华章教育

Education

供应链物流管理

（原书第3版）

（美） 唐纳德 J. 鲍尔索克斯 (Donald J. Bowersox)(密歇根州立大学)
戴维 J. 克劳斯 (David J. Closs)(密歇根州立大学) 著
M. 比克斯比 · 库珀 (M. Bixby Cooper)(密歇根州立大学)

马士华 黄 爽 赵婷婷 译

Supply Chain Logistics Management (3rd Edition)



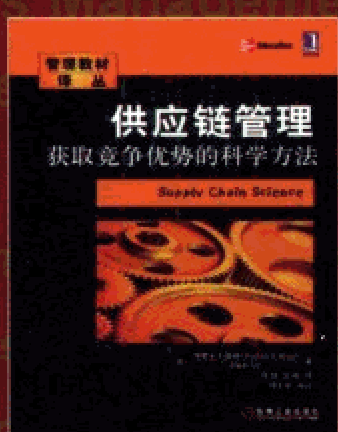
机械工业出版社
China Machine Press

供应链管理的核心思想是“系统”[illegible]对供应链中一切活动的优化要以整体最优为目标，对各个环节的运作管理要实[illegible]。

本书正是体现了这一思想。书中阐述了为实现一体化物流管理所需的各项任务、业务流程和战略，在全球经济环境下对现有的物流实践进行了全面的论述，介绍了运用物流原理以实现企业竞争优势的方法和手段，提供了一种概念性的方法，将物流作为一个核心竞争力整合到企业供应链战略之中。

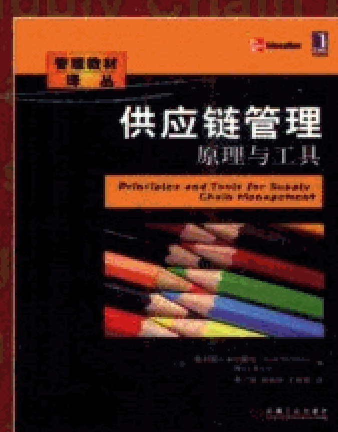
事实上，本书反映了供应链管理一体化的管理理念，其核心意义在于如何使企业能够与合作伙伴在供应链运作上实现协同性，实现供应链合作伙伴资源共享、协调支持供应链所有企业的协同运作，从而取得整体最优的绩效水平，达到提高供应链整体竞争力的目的。

本书可用做高等院校各专业本科生和研究生的供应链物流管理教材，还可供MBA、EMBA和物流管理等相关人员学习参考。



（中文版）

作者：华莱士 J. 霍普
(Wallace J. Hopp)
ISBN 978-7-111-27762-0
定价：35.00 元



（中文版）

作者：斯科特・韦伯斯特
(Scott Webster)
ISBN 978-7-111-27188-8
定价：48.00 元



（中文版）

作者：乔尔 D. 威斯纳
(Joel D. Wisner)
ISBN 7-111-17577-8
定价：45.00 元

客服热线：
(010) 88379210, 88361066
购书热线：
(010) 68326294, 88379649, 68995259
投稿热线：
(010) 88379007
读者信箱：
hzjg@hzbook.com

华章网站 http://www.hzbook.com

网上购书：www.china-pub.com

封面设计：陈子平

McGraw Hill Education
www.mheducation.com

上架指导：供应链/物流管理
ISBN 978-7-111-28895-4

定价：56.00元

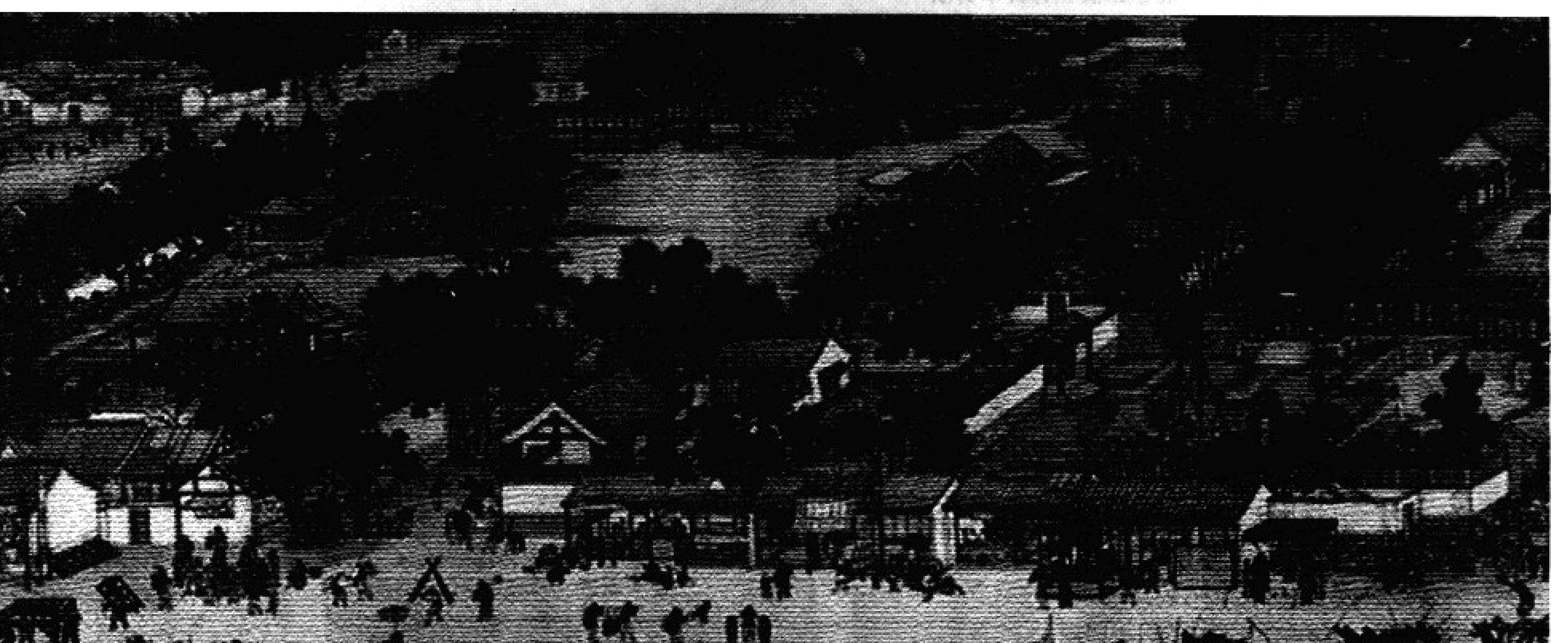
供应链物流管理

（原书第3版）

（美）
唐纳德 J. 鲍尔索克斯 (Donald J. Bowersox)(密歇根州立大学)
戴维 J. 克劳斯 (David J. Closs)(密歇根州立大学)
M. 比克斯比 · 库珀 (M. Bixby Cooper)(密歇根州立大学)
著

马士华 黄爽 赵婷婷 译

Supply Chain Logistics Management (3rd Edition)



机械工业出版社
China Machine Press

本书不仅涵盖了物流/供应链管理方面的发展进程和基本原理，而且为我们展示了未来的商业物流发展前景与供应链管理及其在增强企业竞争力方面所起到的作用，还提供了一个新的物流领域的研究框架，立足于从当代商业的角度考察物流的运作方法，而且特别将对物流的研究放在供应链一体化的框架之下，通过将其纳入到一体化的商业战略中来扩充供应链管理的应用范围，并且突出物流在支持全球经济的供应链中的重要性正在日益上升。本书还揭示了一体化物流管理所需的行动、商业流程与战略，并使物流整合成为企业战略的一种核心竞争力。

读者对象：研究生、本科生、高校教师、物流管理人员。

Donald J. Bowersox, David J. Closs, M. Bixby Cooper. Supply Chain Logistics Management, 3rd Edition.

ISBN 978-0-07-337787-2

Copyright © 2010 by The McGraw-Hill Companies,Inc.

Original language published by The McGraw-Hill Companies, Inc. No part of this publication may be reproduced or distributed in any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Simplified Chinese translation edition jointly published by McGraw-Hill Education (Asia) Co. and China Machine Press.

All rights reserved.

本书中文简体字翻译版由机械工业出版社和美国麦格劳－希尔教育(亚洲)出版公司合作出版。未经出版者预先书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

本书封底贴有McGraw-Hill公司防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究

本书法律顾问　北京市展达律师事务所

本书版权登记号：图字：01-2009-3254

图书在版编目（CIP）数据

供应链物流管理（原书第3版）/（美）鲍尔索克斯（Bowersox, D. J.）等著；马士华，黄爽，赵婷婷译. —北京：机械工业出版社，2009.11

（华章教材经典译丛）

书名原文：Supply Chain Logistics Management

ISBN 978-7-111-28895-4

Ⅰ. 供…　Ⅱ. ①鲍…　②马…　③黄…　④ 赵…　Ⅲ. 物资供应－物资管理　Ⅳ. F252

中国版本图书馆CIP数据核字（2009）第196580号

机械工业出版社（北京市西城区百万庄大街22号　邮政编码　100037）

责任编辑：章集香　　　版式设计：刘永青

北京京北印刷有限公司印刷

2010年1月第1版第1次印刷

214mm × 275mm · 25.25印张

标准书号：ISBN 978-7-111-28895-4

定价：56.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

客服热线：（010）88379210；88361066

购书热线：（010）68326294，88379649，68995259

投稿热线：（010）88379007

读者信箱：hzjg@hzbook.com

作者简介 About the Authors

唐纳德 J. 鲍尔索克斯

唐纳德 J. 鲍尔索克斯（Donald J. Bowersox）是密歇根州立大学约翰 H. 麦克康奈尔学院的教授，同时他还担任过该校商学院的院长。鲍尔索克斯教授获得博士学位后，一直在行业内从事研究。他撰写了大量文章，常发表于《哈佛商业评论》、《市场营销》、《商业物流通讯》和《供应链管理研究》等著名期刊上。2008年与人合著最新力作*Start Pulling Your Chain: Leading Responsive Supply Chain Transformation*鲍尔索克斯博士在行业内进行了大量的调查研究，分析了物流运作在北美地区和全世界范围内的最佳应用。同时，他还经常以发言人的身份参加行业内以及学术界举办的会议。

戴维 J. 克劳斯

戴维 J. 克劳斯（David J. Closs）是密歇根州立大学约翰 H. 麦克康奈尔学院工商管理系的教授，他获得博士学位，研究方向是市场营销和物流。克劳斯博士撰写了大量文章，常常发表于各种学术期刊、会议和行业调查报告中。他还作为主要研究者，参与撰写了《世界一流的物流：进行持续变革中存在的挑战》与《21世纪的物流：使供应链的一体化成为现实》等著作。克劳斯博士经常在行业和学术会议上发表演讲，同时他也是教学实施项目的负责人。此外，他曾是《商业物流通讯》杂志的编辑，现任《物流季刊》执行编辑。

M. 比克斯比 · 库珀

M. 比克斯比 · 库珀（M. Bixby Cooper）是密歇根州立大学市场营销与供应链管理系的副教授。他参与撰写了三部著作中的分销和物流部分，如《世界一流的物流：进行持续变革中存在的挑战》与《战略的市场营销渠道管理》。他在国际客户服务协会的执行委员会工作了4年，担任研究和教育委员会的负责人。

译者简介 About the Translator

马士华，1956年3月出生。1982年1月毕业于华中工学院，获得学士学位，1995年在华中理工大学获得博士学位。1996年破格晋升为教授，1998年被聘为博士生导师。加拿大多伦多大学、美国宾州州立大学访问学者。现任华中科技大学管理学院副院长、供应链与物流管理研究所所长。享受国务院政府特殊津贴。

兼任中国物流学会副会长、湖北省物流学会副会长、武汉市政府参事、武汉市物流协会副会长社会职务。《管理工程学报》、《管理学报》、《工业工程与管理》杂志编委会委员。曾任（2000～2005年）教育部高等教育管理科学与工程教学指导委员会委员。

长期从事生产运作和供应链、物流管理方面的教学与研究工作。作为负责人主持过国家自然科学基金面上项目2项、国家自然科学基金专项课题2项、国家高技术863/CIMS课题4项、教育部及湖北省基金课题4项，以及30多项企业及地方政府委托的供应链管理和物流管理有关的咨询、规划项目，取得了一批高水平的研究成果。教学和科研成果有：主持的《生产与运作管理》被评为2006年国家级精品课程；2006年被中国物流学会评为全国首届有突出贡献的物流专家（获此殊荣的专家全国仅十名）；负责的国家863/CIMS课题“集成化供应链管理模式与运作方法研究”获湖北省科技进步二等奖；云南省级项目“供应链与拓展云南省流通市场研究”获云南省科技进步三等奖；专著《供应链管理》获2000年全国首届宝供物流理论创新二等奖。

2000年4月出版的国内第一本《供应链管理》（机械工业出版社出版）专著，在社会上产生了很大的影响，该书曾连续重新印刷18次，是国内物流、供应链管理研究和应用的主要参考书（2005年出版了第2版）。此外，他还在国内外重要学术期刊和学术会议上发表论文100余篇，其中被SCI、EI及ISTP收录20余篇。曾应邀在浙江大学、上海交通大学、中山大学等高等院校的管理学院讲授生产运作管理及供应链管理等课程。在国内若干大型企业以及全国物流专题会议演讲几十场次，在多家物流企业担当技术顾问。

译者序 Foreword

供应链管理就是使围绕核心企业建立的供应链最优化，并使它能以最低的成本、最好的服务水平来实现供应链从采购开始到制成产成品再到满足最终顾客的需求所有流程的有效运作，把合适的产品、以合理的价格、及时地送到消费者手上。供应链管理的核心思想是“系统”思维观（System Thinking）和“流”思维观（Flow Thinking），对供应链中一切活动的优化要以整体最优为目标，对各个环节的运作管理要实现像小河流水般的顺畅。《供应链物流管理》这本书就体现了这一思想。该书阐述了为实现一体化物流管理所需的各项任务、业务流程和战略，提出了希望通过阅读本书达到的三个目标：在全球经济环境下对现有的物流实践进行全面的阐述；介绍运用物流原理以实现企业竞争优势的方法和手段；提供一种概念性的方法，将物流作为一个核心竞争力整合到企业供应链战略之中。事实上，该书反映了供应链管理是一个一体化的管理理念，其核心意义在于如何使企业能够与合作伙伴在供应链运作上实现协同性，实现供应链合作伙伴的资源共享，并协调支持供应链所有企业的协同运作，从而取得整体最优的绩效水平，达到提高供应链整体竞争力的目的。

本书新的一版增加了许多反映当代供应链管理发展的新趋势，介绍了一些新的观点，充分反映出原著作者认真的治学态度。在马士华、黄爽、赵婷婷翻译的基础上，新版中所有变动的部分由王娜负责翻译，并由马士华对书稿进行校对和修改。在翻译过程中，还得到了华中科技大学管理学院供应链与物流管理研究所其他同学的帮助，在此表示衷心的感谢。

本书的翻译得到机械工业出版社华章分社的大力支持，在此表示感谢。

由于本书涉及的内容很广，译者水平有限，因而谬误在所难免，书中翻译错误或不恰当的地方，敬请读者不吝指正。

马士华

于华中科技大学

2009年9月

前　言 Preface

在过去的70年中，对于商业物流这一学科的讨论已经不仅仅局限于仓库和货运码头了，它逐渐成为全球领先企业董事局会议室中的议题。我们有幸能够从研究、教育和提出建议等各个方面积极参与到这项变革中来。《供应链物流管理》涵盖了在供应链框架下物流学科的基本原理及其发展过程，同时，它也代表了我们对于商业物流和供应链管理未来发展的前瞻，以及它们二者在企业竞争中所扮演的角色。

尽管本书的三位作者曾经单独或与人合作撰写了大量有关物流各个领域的文章和书籍，但是他们仍然决定编写《供应链物流管理》，并在第1版之后继续进行修改。这是因为，本书实际上是对他们多年研究和讨论的一个综合与总结，并且从很多方面来讲，本书对作者此前撰写的、由麦格劳－希尔出版社出版的相关书籍做出了补充与更新。本书的主要思想是将对物流的研究放在供应链一体化的框架之下，通过将其纳入到一体化的商业战略中来扩充供应链管理的应用范围，并且突出物流在支持全球经济的供应链中的重要性正在日益上升。

物流包括了供应链的各成员之间在产品和信息传递过程中所需的各种活动。供应链为商业企业以及它们的供应商们提供了一个框架来迅速、准确、有效地进行合作，从而为顾客运输产品、提供服务和信息。本书阐述了为实现一体化物流管理所需的各项任务、业务流程和战略。我们希望本书能够实现以下三个目标：(1) 在全球经济环境下对现有的物流实践进行全面的阐述；(2) 介绍运用物流原理以实现企业竞争优势的方法和手段；(3) 提供一种概念性的方法，将物流作为一个核心竞争力整合到企业供应链战略中去。

在本书的出版过程中，有许多人做出了突出的贡献，他们的建议都反映在了书稿中。我们要感谢下面这些人，他们分别是：马里兰大学的休·特纳、俄克拉何马大学的孙黄明、田纳西州立大学的特德·斯坦克、宾夕法尼亚州立大学的罗伯特·诺瓦克、肯考迪亚大学的大卫·伯斯特、北伊利诺伊大学的查尔斯·彼得森、迪尤肯大学的约翰·马温尼、亚利桑那州立大学的埃利奥特·拉比诺维奇以及阿拉巴马农工大学的克里斯·I. 思依达。所有这些人员对文稿进行了详尽的检查，提出了大量的建议，从而确保我们能够提高本书的质量。

我们还要感谢麦格劳－希尔公司的出版团队为本书所做的指导和努力，他们分别是：执行编辑理查德·赫彻、编辑助理丽贝卡·曼和克里斯蒂娜、项目经理达纳·保利、产品指导贾米·霍尔特曼、以及项目经理米歇尔·加登和莱瑟沃治·梅因。

作为供应链管理专业协会的成员，我们很幸运地得到了来自于许多其他协会成员的热情帮助。我们要特别感谢执行理事里克·布拉斯吉思以及供应链管理学会所有员工的鼎力协助。

在过去的45年中，许多曾经参加过密歇根州立大学物流管理决策发展研讨会年会的高层管理者们，一直不断地温习着书中提到的基本概念，并慷慨地贡献出了他们的时间和经验。我们还要感谢沃辛顿工业公司的创始人和主席约翰 H. 麦克康奈长期以来向密歇根州物流委员会提供的支持与帮助。

如今，世界各地从事物流教育的人数正在日益增加。所有这些执教人员，尤其是我们在密歇根州立大学的同事们，对于我们完成和充实本书的内容都提供了很多建议与帮助，我们在此对他们表示由衷的感谢。

多年来，教师们不断从与学生的交流中获得灵感，许多学术经验往往来自于课堂和各种研讨会。我们有幸从许多杰出的青年学者那里获得了建议，这些学者们目前在学术界和商业界都具有非同寻常的影响力。特别地，我们要感谢那些将本书原稿进行电子输入，并为提高书稿质量而提出了许多有益建议的学生们。许多博士生为本书的案例分析和文字编辑给予了大力支持，我们要对他们提出特别感谢，尤其是朱迪斯 · 惠尔普博士和托马斯 · 戈德斯拜，他们参与了大量的案例编辑和文字编辑工作。学生研究助理约翰 · 鲍尔索克斯在书稿的筹备和获得出版许可的繁杂过程中做了大量非常有价值的协助工作。同时还要感谢梅杰 G. 思科特 · 韦伯和布赖思 · 皮斯，他为本版准备了许多最新的资料。

我们还要感谢费利西亚 · 卡摩尔和帕梅拉 · 克斯伯瑞在本文前一版的手稿筹备中所做出的贡献。谢丽尔 · 伦丁为本书的原稿准备了大量资料，并且在本书这两版的出版过程中给予了极大的支持。如果没有费利西亚、帕梅拉和谢丽尔的帮助，我们将无法完成大量的改编工作，此书也无法成功出版。

尽管本书的出版获得了来自各方的大量协助，但是书中仍然不可避免地会出现一些错误。这些错误完全是我们自己的责任。

唐纳德J. 鲍尔索克斯

戴维J. 克劳斯

M. 比克斯比 · 库珀

目　录 Contents

作者简介
译者简介
译者序
前言

第一部分　供应链物流管理

第1章　21世纪的供应链　2
1.1　供应链革命　3
1.2　整合创造价值的原因　4
1.3　供应链的基本模式　5
1.4　一体化管理与供应链流程　6
1.5　响应性　10
1.6　优化的财务管理　14
1.7　全球一体化　15
小结　16
问题　17
注释　17

第2章　物流　19
2.1　物流业务的重要性　20
2.2　物流的价值构成　21
2.3　物流过程　23
2.4　物流运作　28
2.5　物流整合目标　30
2.6　物流的运作模式　32
2.7　柔性结构　34
2.8　供应链的同步化　36
小结　40
问题　40
注释　41

第3章　客户服务　42
3.1　以客户为中心的市场营销　43
3.2　客户服务　46
3.3　客户满意度　51
3.4　客户成功　56
3.5　客户关系管理策略　58
小结　60
问题　61
注释　61

第4章　采购与制造　63
4.1　质量要求　63
4.2　采购　66
4.3　制造　73
4.4　精细生产和六西格玛　79
4.5　物流衔接　80
小结　82
问题　83
注释　83

第5章　信息技术　85
5.1　信息系统的功能　85
5.2　供应链信息系统的组成模块　88
5.3　企业运作　93

5.4 企业的计划和监控 104
5.5 通信技术 106
5.6 软件服务 115
小结 115
问题 116
注释 116

第6章 一体化运作计划 117
6.1 供应链计划 117
6.2 供应链计划应用系统 119
6.3 销售和作业计划 120
6.4 协同计划、预测和补货 123
6.5 预测 124
小结 135
问题 135
注释 135

第二部分 供应链物流运作

第7章 库存管理 138
7.1 库存的功能与定义 138
7.2 库存维持成本 143
7.3 库存计划 144
7.4 不确定性管理 149
7.5 库存管理政策 158
7.6 库存管理实践 167
小结 169
问题 169
注释 170

第8章 运输基础设施 171
8.1 运输的作用、原则和参与者 171
8.2 运输的规章制度 175
8.3 运输的组成 180
8.4 运输服务 187
小结 193
问题 193
注释 194

第9章 运输管理 196
9.1 运输的经济性与定价 196
9.2 运输部门的职责 207
9.3 单据 212
9.4 定价 214
小结 219
问题 220
注释 220

第10章 仓储 221
10.1 战略仓储 221
10.2 仓库作业 227
10.3 仓库所有权的分类 230
10.4 仓库决策 232
小结 240
问题 240
注释 240

第11章 包装和物料处理 242
11.1 包装作业的前景 242
11.2 包装促进物料处理效率 244
11.3 物料处理 248
小结 256
问题 256
注释 257

第三部分 供应链物流设计

第12章 全球战略定位 260
12.1 经济全球化 260

12.2 全球供应链一体化 261
12.3 国际采购 268
小结 270
问题 270
注释 271

第13章 网络整合 272
13.1 企业设施网络 272
13.2 仓库的要求 274
13.3 系统概念及分析 276
13.4 总成本整合 277
13.5 物流战略规划 286
小结 291
问题 291
注释 292

第14章 物流设计和运作计划 293
14.1 计划方法 293
14.2 阶段I：问题的定义和计划 294
14.3 阶段II：数据收集和分析 300
14.4 阶段III：建议和实施 303
14.5 供应链分析方法和技巧 305
小结 316
问题 318
注释 318

第四部分 行政管理

第15章 关系建立和管理 322
15.1 内部物流关系的建立和管理 322
15.2 供应链关系的建立和管理 329
小结 338
问题 339
注释 339

第16章 运作、财务和社会绩效 341
16.1 测量系统目标 341
16.2 运作评价 342
16.3 财务评价 350
16.4 财务报告的要求 357
小结 359
问题 359
注释 359

第17章 供应链风险 361
17.1 供应链风险管理 361
17.2 产品复杂度 362
17.3 规章制度 364
17.4 资源的可得性 366
17.5 安全 371
小结 375
问题 375
注释 376

结束语 378
术语表 380

PART

1

第一部分

供应链物流管理

第一部分介绍了物流的重要战略意义，指出物流能够在国内供应链和全球供应链运作中创造价值，并实现商业成功。第1章总述了当前对供应链管理的关注程度，指出供应链为制定和实施物流战略提供了一个框架。第2章则介绍了本书的主题——物流。在探讨如何使用多种方法整合客户服务、生产以及采购等环节时，引入了物流的概念。第3章指出了实现客户服务对于物流的成功具有相当重要的影响。物流创造的价值是推动客户成功的强劲驱动力。第4章介绍了什么是采购与制造。客户服务、采购和制造三者相结合，就构成了供应链的运作领域。物流与该运作领域紧密相连，并支持着它的发展。在第一部分的最后，第5章指出了信息技术在供应链物流管理中具有很强的适用性。作者利用一个总体框架，给出了在供应链物流的运作和设计中实施特定技术的方法。第一部分的第6章讨论了一体化运作计划，在一体化供应链管理中的一大挑战，就是多功能、跨企业的计划和运作执行。

CHAPTER 1

第1章

21世纪的供应链

20世纪90年代，对于大多数企业而言，产品经过加工后，通过仓库配送到消费者手中的平均时间是15～30天，有时候甚至更长。从订货到发货的过程通常包括：通过电话、传真、电子数据交换或者公共邮件下达和传送订单；使用手工操作或电脑系统，运用信用授权和将订单分配给仓库的方法进行订单处理；最后，将产品送到客户手中。当一切都按计划进行时，客户收到订购产品的平均时间仍然较长。然而，一旦出现如缺货、订单丢失、订单出错或发货地址不正确等问题时，所需的总时间将变得更长。在实际运作中，这些情况屡见不鲜。

为了解决从订货到发货时间过长的问题，并且为了预防突发事件，企业通常采取的方法是增加库存。例如，零售商、批发商和制造商都持有同一种商品的库存。尽管这样一来会增加额外库存，但是由于产品的差别较大，仍然会经常出现缺货或延迟交货的现象。

那些在20世纪被广为使用的商业惯例和用于实现配送的分销渠道一样，都是从工业革命多年的经验积累中演变而来的。这些长期保留下来的商业惯例在现阶段仍然存在，并且没有发生多大改变，这是因为没有更好的、更明确的法则去取代它们。传统分销过程的目的在于战胜挑战，获得利益，然而这些利益早已变得不再重要了。供给不足已经不再是工业化社会的特点了。消费者的数量不断增多，同时，他们对多种产品和服务的需求日益增加。事实上，现在的消费者们更希望从大量的商品和资源中挑选出满足自己独特需求的那些产品。消费者们不再被动接受产品，相反，他们积极地参与到了产品或服务的设计和配送过程之中。随着运输能力的不断增加，运输过程的可靠性也有了显著提高。借助于精密和尖端的信息系统，现代运输能够实现更准确、预测精度更高的配送。

信息技术的快速发展给社会带来了翻天覆地的变化。20世纪90年代，计算机的普及、互联网的发展和大量廉价信息的快速传递给全球商业带来了极大的影响。信息的特点是快速、准确、容易获取，并且绝大多数与信息相关的事物都变成了准则。互联网逐渐成为了一种实现企业与企业之间交易（B2B）的常见而又省钱的方式。在这些推动力的驱使下，全球经济快速诞生了。

历史学家们认为20世纪的最后10年是信息或数字时代的启蒙阶段，同时，数字时代将继续在21世纪呈现持续发展的趋势。在信息时代，商业之间彼此互通的本质使一种新型的合作关系应运而生，即供应链管理。管理者们不断改善传统的营销、生产制造、采购和物流惯例。企业采取了供应链管理这种新型的合作关系之后，能够根据准确的需求生产出产品，并快速配送到全球各地的消费者手中。物流系统可以确保实现产品的准时配送。消费者订购产品和产品分类配送能在短短几个小时内实现。在以往的服务中常常出现的错误变得越来越少，取而代之的是不断增加的管理承诺，比如零缺陷或者通常所说的六西格玛。[1]完美订货，即按照所需的产品种类和质量要求，准时无误地将产品配送到指定地点，并保证发货单正确，产品没有损坏的情况，在过去是非常少见的，而现在已经成为了情理之中的事情。或许这源于一个不可忽略的事实，即现在使用比过去低得多的总成本和较少的资金，就能够实现上述这种高水平的服务。然而归根结底，所有这些商业结构和战略上的根本性改变，全部都来源于信息技术的不断发展。

供应链管理是现代企业的一种新型战略方式。在第1章里我们将介绍供应链管理的商业模式和价值构成。我们在这一章中回顾了供应链革命的发展过程，并在战略的框架下介绍有关供应链的概念。一体化管理、响应性、优化的财务管理、全球一体化和数字化商业变革是导致供应链产生的主要驱动力。最后，我们会探讨与当代供应链管理相关的一些问题。总之，第1章以框架的形式，从21世纪物流需求的角度展示了什么是供应链管理，指出了它是一个包含了物流管理以及其他相关运作管理的战略性管理架构。

1.1　供应链革命

我们认为，当今管理者们正在经历一场供应链革命以及与之相关的物流复兴。它们两者相互关联，都涉及企业的最优运作绩效，同时极大地改变了原有的商业规则。然而，从战略分析的角度来讲，它们又是完全不同的两个方面。

供应链管理的研究对象是由一些相互合作的企业所构成的整体，这些企业通过合作实现战略定位，增加运作效率。对于供应链中各个成员企业而言，供应链关系反映出了一种战略上的选择。供应链战略是建立在相互依存、相互合作基础之上的渠道安排。这就要求相关企业建立跨部门的管理流程，并使这个流程突破企业组织的界线，与上下游的贸易伙伴和客户相互连接起来。

与供应链管理相比，物流则强调库存在供应链中移动和存放定位等工作。因此，物流是供应链的一个组成部分，它必须在供应链这个大框架下进行运作。物流通过正确选择库存的时间和存放地点实现了增值，它是包括企业订单管理、库存管理、运输管理、仓储管理、物料处理和包装等过程的有机整体。一体化物流将供应链的各个环节有效地连接在一起，实现了供应链的同步化，使整条供应链上的活动成为连续的过程，它对于供应链的高效连接至关重要。十几年来，尽管物流管理的目标始终没变，但实现物流管理的方法却发生了根本性的变化。

本书的研究重点之一是一体化物流管理。为了学习物流知识，读者必须对供应链管理有一个大致的了解。如前所述，供应链为物流的发展提供了一个运作框架。供应链管理正在发生巨大的变化，我们将对这些变化做简要的介绍。相应地，物流最佳运作，正如本书描述的那样，是随着供应链构架和战略的发展而发展和进步的，是一种处于不断变化中的活动。我们将在第2章中研究物流最佳运作的复兴，这部分内容为以后各个章节的进一步阐述奠定了基础。

最初，供应链管理或许是一个很模糊的概念。有关供应链管理的书籍很多，但是却很少涉及它的基本定义、结构或常用词汇。人们不禁置疑，供应链到底由哪些要素构成？与综合性的内部运作相比，供应链到底在多大程度上实现了与其他企业的集成？如何在竞争条例和法律的限制下最好地贯彻供应链思想？对于绝大多数管理者而言，供应链管理有不可抵挡的强烈吸引力，因为它是一种新型的业务模式，具有增加企业竞争力的极大潜力。供应链管理的理念同样意味着建立高效的业务关系网络。这个网络可以消除重复的、不创造价值的工作，从而提高效率。通过回顾传统分销渠道的运作，能够帮助我们更透彻地了解供应链变革。

为了克服商业贸易中出现的挑战，企业提出与提供其他产品或服务的企业建立业务关系，共同合作。这种相互依存的关系非常必要，有助于企业将更多的精力放在自己的专业领域。在经历了早期的工业革命后，管理者们开始站在战略的高度考虑企业的核心竞争力、专业化以及规模经济等问题，这使他们意识到只有与其他企业进行紧密合作才能不断获得成功。与早期的垂直所有者一体化的观念相反，现在管理者们明白任何企业都不能完全做到自给自足。[2]企业间的相互依存引发了有关分销以及市场渠道的研究。

鉴于过去各种企业之间的区别相当明显，早期的渠道运作研究主要根据分销过程中的具体职责进行分类管理。例如，如果一家企业在批发过程中提供增值服务，那么，与批发商进行交易的企业就很想知道自己能获得哪些服务，同时需要为这些服务付出多少酬劳。在对具体的分销渠道进行了深入研究后，我们很快发现，领导者、分销渠道成员的共同协作以及解决冲突的方法，对于整个分销渠道而言都是必不可少的。研究渠道构成和战略的学者们指出使用类型学法能够对各种运作模式进行分类，既可以是单笔交易，也可以是高度连续的业务关系。

渠道一体化的特点之一是连接性，到目前为止这仍然是一个比较模糊的概念。由于相互合作，成员企业都能够获得好处。然而，缺乏准确的信息将导致整个渠道处于相互敌对的状态。当这种情况愈演愈烈时，渠道中的所有企业都将首先关注自身的目标。这样最终导致渠道仍然处于非常不稳定的状态，与各人只顾各人的竞争环境没什么区别。

在20世纪的最后10年中，渠道战略以及渠道结构有了根本性的改变。传统的分销渠道运作随着计算机的普遍应用和信息传输技术的高度发展，朝着更强调合作的方向发展，而电子业务的出现进一步加快了这一发展势头。互联网在连接性领域的巨大潜力为分销渠道管理开创了新的篇章。

1.2 整合创造价值的原因

为了介绍企业进行整合管理的好处、面临的挑战以及进一步解释整合管理的重要性，至少要了解三种消费者的价值观。

消费者的传统价值观是经济价值。经济价值和效率一样，都建立在运作的规模经济基础上。规模经济就是通过最充分地利用企业的固定资产，实现总成本最低。经济价值关注的焦点是创造产品/服务的效率，要尽可能地做好所有工作。消费者寻求的经济价值是物美价廉。

第二种价值观是市场价值。市场价值就是在正确的时间和地点，提供诱人的分类产品以实现产品效用。市场经济关注的焦点是推出产品/服务时实现范围经济。多品种大型购物中心、大型百货零售商店和多厂商电子商务订单履行作业的产生就是为了实现市场价值。对于消费者来说，市场价值就是便利的产品/服务分类及选择。

经济价值和市场价值的实现对消费者来说都很重要。但是，越来越多的企业认识到，企业成功还与第三种价值观有关，即关联价值。关联价值包括定制化增值服务，这种服务超越了产品及其定位，给客户带来真正的差异。市场价值反映的是正确的产品和服务，经济价值反映的是正确的价格，关联价值除了包括以上两种价值以外，还意味着对产品和服务的改进、排序、同步处理以及其他创造差异化的活动。从消费者的角度来看，关联价值就是将原材料做成可以直接享用的食品。在百货零售业中，关联价值就是将产品变成时尚的服装。在制造和装配过程中，关联价值就是在产品中加入特殊的部件，以增加客户需要的功能。客户需要的关联价值是独特的产品/服务类别。

要同时获得经济价值、市场价值和关联价值，就必须对整个企业的流程进行整合，即众所周知的整合管理价值主张，如表1-1所示。

表1-1 整合管理价值主张

经济价值	市场价值	关联价值
• 最低的总成本	• 吸引人的产品分类	• 客户定制化
• 规模经济效益	• 范围经济效益	• 产品多样化
• 产品/服务的生成	• 产品/服务的推出	• 产品/服务的定位
采购/制造战略	**市场/分销战略**	**供应链战略**

1.3 供应链的基本模式

密歇根州立大学提出了供应链管理的基本模式，如图1-1所示。这张图用箭线将供应链成员企业连接在一起，形成了一个协同合作、具备竞争力的整体，从而很好地阐述了供应链一体化这个基本概念。

供应链一体化指的是在考虑关键资源受限制的情况下，多个企业之间的合作关系。为了获得竞争优势，企业必须与客户、起支持作用的分销网络和供应商网络结成联盟，从而形成供应链结构和战略。因此，供应链模式集成了多种活动，包括从最初的原材料采购到将最终产品和服务送到客户手中的一系列运作过程。[3]

供应链中的价值来源于供应链成员企业之间的协同作用，其中，五种关键的流对价值有重要的影响，它们分别是：信息流、产品流、服务流、资金流和知识流（见图1-1上方的双向箭头）。物流是供应链模式中产品流和服务流的主要载体。供应链中每家企业都要执行物流过程。如何实现物流一体化和物流的高效率是本书关注的重点。

图1-1描述了供应链的基本模式，它从逻辑上和物流上将核心企业与它的分销网络、供应网络与客户连接在一起。由此可见，要实现物流一体化的增值过程，企业就必须从原材料采购时开始进行管理，直至将产品/服务送到最终客户手中。

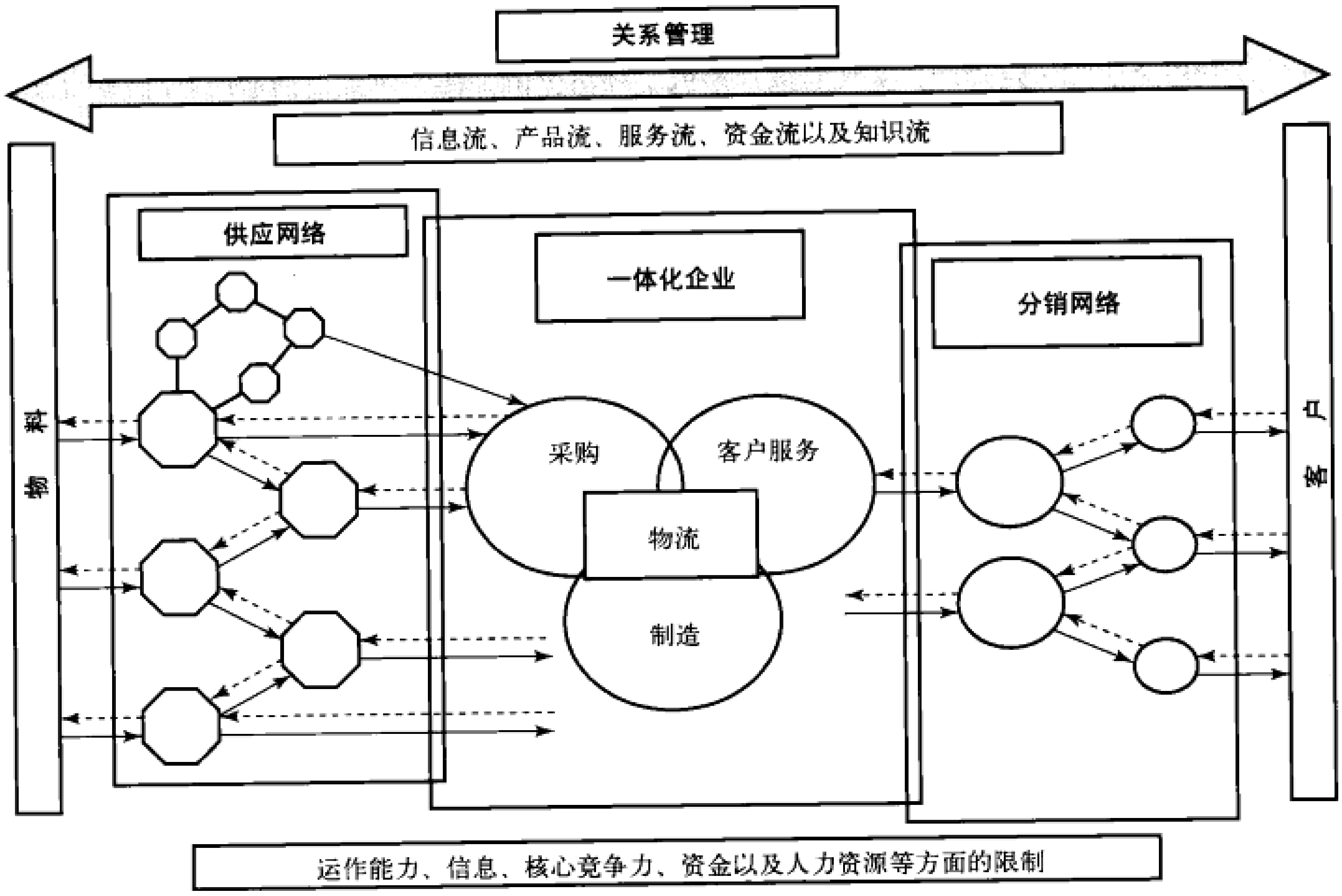


图1-1 供应链一体化的基本模式

供应链一体化通过科学的管理方法将彼此独立、从事买卖的企业连成一个整体，提高了企业的市场影响力、整体效率和竞争力，并能不断进行完善。这是供应链一体化与传统渠道运作的根本区别之处。然而，在实践中，大量复杂的原因导致供应链无法像单线图表示得那么容易理解。例如，许多个体企业同时也是多个相互竞争的供应链中的成员。由于供应链已经成为了竞争的基本单位，因此，在多个供应链中从事活动的企业难免会遇到保密问题以及忠诚问题。这些问题常常会导致利益冲突。

同时，供应链的高度动态性和变化性也是导致供应链结构变得复杂的原因。观察供应链的动态性是一件非常有意思的事情：成员企业可以自由地加入或退出供应链，通常情况下，这对供应链的整体连接性并不存在明显的影响。比如，一家企业或服务提供商也许会在某段特定时间内积极参与到供应链中来，例如销售旺季，但它并非整年都如此积极。

信息技术是贯穿供应链始终的主要驱动源。除此之外，五种彼此相关的因素也推动了供应链运作的高速发展，它们分别是：（1）一体化管理；（2）响应性；（3）资金混合政策；（4）全球一体化。在不久的将来，这些驱动力将推动供应链结构和战略的发展，使其遍及绝大多数行业。我们将对供应链的每一种驱动力进行简单的探讨，从而在此基础上更好地理解供应链管理对物流运作提出的精确要求。

1.4 一体化管理与供应链流程

从企业运作的各个方面来看，企业关注的是如何实现并不断完善一体化管理。企业长期存在的以职能部门为基础的运作模式及传统的衡量标准，成为了实现一体化管理的障碍。自从工业革命以来，为了实现最佳

运作，职能部门的专业化日益成为关注焦点。[4] 管理者们普遍认为，单个职能部门的绩效越好，整体的效率就越高。100多年以来，这种基本观念已经把实现最佳运作方式的理念扩展到企业的组织结构、绩效衡量以及财会等方面。

按照管理学的观点，将企业划分成不同部门能够提高工作的关注程度、日常化和标准化，从而增强控制力度。大多数绩效衡量方法关注各个职能部门的运作情况。为了衡量各部门的绩效，相应产生了会计制度。其中，每单位产品的生产成本和每100个单位产品的运输成本，是企业最常用的两个衡量指标。跨职能部门的绩效衡量指标则只局限于所有职能运作的管理成本，如一般管理费用、人工费用、杂费、保险费以及利息等。

供应链物流要取得卓越的成绩，必须同时具备八种主要的物流运作流程。表1-2列出了这八种主要的物流运作流程，并对每种运作进行了简要的介绍。本书的前10章从不同角度讨论了这八种物流运作流程。尽管这些整合作业并不专门属于物流，但是物流绩效的一些关键要素是企业取得高水平的运作绩效不可缺少的成分。因此，物流组织、战略以及持续的运作所关注的焦点是实现并不断改善这八种重要的物流运作。同时实现这八种物流运作流程是实现整合运作和卓越绩效的根本。

表1-2 八种供应链运作流程

运作流程	描　述
需求计划响应	对需求和战略设计进行评价，以实现客户需求的最快响应
客户关系协作	开发并管理客户关系，实现战略信息共享、联合计划和整合运作
订单履行/服务交付	有能力实现优异的、持久的订单交付绩效以及相关的基本服务
开发产品/服务投放市场	参与产品服务开发和精益投放市场
定制化生产	支持生产战略并实现供应链内的延迟制造
供应商关系协作	开发并管理供应商关系，实现战略信息共享、联合计划和整合运作
生命周期支持	支持产品生命周期内的修理，包括保修、保养和修理
逆向物流	以低成本和安全的方式回收与处理库存产品

如何将传统意义上对职能部门的重视转变为对实现整体流程成功的重视，是一体化管理面临的最根本的挑战。在过去的几十年中，管理者们越来越清楚地意识到，即使能够使单个职能部门的绩效达到最优，也不一定能够实现企业整体总成本的最小化，或提高企业的运作效率。一体化管理则可以通过部门间的协调，实现企业总成本最小化这一目标。我们举出一个有关物流的例子，来进一步说明此问题。一家企业为了获得更快速、更可靠的运输而进行了投资，但出乎意料的是，它不但为客户提供了更好的运输服务，同时还降低了总成本。这是因为该企业在运输上的投资大大降低了与库存有关的各项费用，节约的费用远大于在运输上投入的资金，于是反而降低了总成本。因此，一体化管理要致力于实现整个流程总成本的最小化，而不是流程中各个运作环节成本的最小化。

部门间协调的理念和总成本最小化这一目标，对于企业具有相当大的吸引力。虽然看上去很简单，但是管理者们却发现在日常运作中通过发现问题、衡量绩效以及实施流程改良来降低总成本，是一项非常艰难的工作。由于难以获得各流程中的绩效数据以及能够量化跨职能部门间协调的成本数据，一些新的整合工具应运而生，如总成本分析法、工艺学、作业成本法（ABC）等。

对一体化管理的日益关注，引起了对供应链管理中三个重要方面的研究：（1）协同合作；（2）企业扩展；（3）综合服务提供商。

1.4.1 协同合作

正如上文提到的那样，历史证明，企业既希望相互合作，却又常常因为所处的现实环境而不得不彼此竞争。虽然在自由市场经济中，竞争仍然占主导地位，但是随着供应链合作重要性的不断提高，供应链随之成为竞争的主要单位。在当今全球经济环境下，为了提高客户的忠诚度，供应链与供应链之间展开了激烈的竞争。西尔斯、塔吉特（Target）、沃尔玛等公司的供应链在许多市场上是主要的竞争者。在娱乐业、食品业、汽车业和医药业，也有类似的供应链联盟。Limited Logistics Services公司的全球战略就反映了现代供应链管理的复杂性，它的服装制造厂遍布世界各地，在各个时装销售季节将成品服装卖给全球的顾客。

1984年颁布的《国家合作研究开发法案》是促进成立协同合作机构最根本的推动力。这项法案在1993年和2004年的修订中得到了进一步的完善。[5] 这期间，它的内容得到了拓展，补充了一些行政法规。这项全国法案及修正案的颁布，标志着传统的反托拉斯法发生了根本性的变化，它鼓励企业积极合作，以增强美国企业的国际竞争力。正是由于管理者们广泛意识到政府允许合作并鼓励企业相互合作，于是产生了新型的供应链运作模式。

诚然，企业间互通价格的欺诈仍然属于违法行为。政府颁布合作法案的目的是帮助跨组织企业共享生产信息、分享技术以及共同承担风险，从而增强企业的竞争力。随之涌现出了多种前所未有的全新运作模式，企业扩展是其中的一种产物。

1.4.2 企业扩展

企业扩展的优势在于其增强了管理的影响力，提高了控制力度，它超越单一企业所有权的界线，提供了一种更简易的方法对客户和供应商的联合计划及运作进行管理。它的根本观点是企业间的合作集成了业务流程，能够使客户的影响力达到最大，降低总体风险，显著提高效率。信息共享和过程专业化是企业扩展的基础。

信息共享模式是一种早已被广泛接纳的理念，要实现企业间的高度合作，供应链成员必须自愿共享运作信息和战略规划。跨企业的协同合作除了包括销售记录外，还应该包括详细的促销计划、新产品介绍以及日常的运作计划。信息共享有助于企业之间的协同合作，然而，需要强调的一点是，共享的内容不仅仅限于销售数据或者当前的销售数据，共享未来的战略信息显得更为重要。获得了这些战略信息之后，企业之间的业务合作就能够变得更加容易了。为了更迅速有效地满足客户需要，供应链中的所有参与者必须进行信息共享。

过程专业化模式则指的是企业致力于协同合作，共同规划，以便消除供应链中非生产性或者不增值的运作环节。它的基本理念是通过设计供应链的整体流程，确定特定企业在供应链中的竞争力和具体职责，实现整体收益的最大化。

供应链中的成员企业有相同的战略目标，分别扮演各自特定的角色。信息共享和共同规划能够降低库存导致的风险。企业之间通过合作，将任务分配或授权给供应链中的专业成员，让其完全承担责任，以消除企业自身重复和冗余的工作，如重复的质量检查工作等。企业扩展的一体化引发了新的问题，如衡量方法、收益共享、风险共担、信任机制、领导能力以及解决冲突等问题。显而易见，协同合作和企业扩展所带来的问题又形成了新的管理理念。于是，有关综合服务提供商的认识发生了快速转变，这是第三类推动供应链发展的驱动力。

1.4.3 综合服务提供商

如前所述，现代商业起源于职能部门的专业化。因此，公司将业务外包给在特定领域内有专业优势的企业就不足为奇了。从事运输和仓储管理的专业企业，是两种传统的物流服务提供商。

运输业是一种货运行业，由成千上万个运输公司组成，它们在不同地域之间从事着专业的运输活动。经过多年的积累，运输行业已经建立起广阔的运输网络，能够提供多种运输服务，利用各种可用的运输方式和与之相关的科学技术。运输行业通过专业化分工、高效运作和规模经济获取利润。运输公司则通过向多个托运人同时提供运输服务来创造价值。托运人既可以选择将资金投入到运输设备和运作中，也可以选择委托专业运输公司代理运输业务。一般而言，大多数企业会综合考虑上述两种运输方案。

除了运输之外，还有很多提供仓储服务的企业，传统上将它们称为公共仓库。这些企业提供产品储存业务及相关的专业服务。当托运人使用公共仓库时，它们能获得两大好处。首先，可以避免在建筑仓库上投入资金。其次，当运输批量较小时，托运人可以与共同使用该公共仓库的其他企业进行组合发货，换句话说，也就是将不同企业的产品组合在一起运输。这种把多个不同托运人的货物组合在一起的方式，能够帮助企业提高运输效率，相比之下，自营运输的企业则无法获得此类优势。许多企业将私有仓库和公共仓库两种方式的特点综合在一起，建立了面向市场的产品供应分销网络。

1980年美国的运输服务行业发生了巨大变化。由于通过了《汽车承运法的改革和现代化法案》(MCA-80)以及《斯泰格司铁路法案》，[6]在短短的几个月内，美国政府解除了对运输业的政治和经济管制。这使政府减少了对运输市场的调控，促使运输行业逐渐向着自由运输市场的最终目标进行演变。不久后，这种演变趋势延伸到了世界各地，特别是那些以自由市场经济为主导的国家。

与运输不同，提供公共仓储服务的企业不受到联邦政府或州政府的管制。因此，为了避免管制，大多数仓储服务企业并不提供运输服务。然而，当政府解除了对运输行业的管制后，情况就发生了变化。几乎在一夜之间，仓储服务企业纷纷开始提供运输服务。同样，许多运输公司也开始为客户提供一体化的仓储服务。

在物流服务行业中发生的种种变化，都揭示了从单一功能到多功能物流外包的根本性转变。综合服务提供商（ISP）开始为客户提供一系列物流服务，它囊括了从下达订单一直到交付最终产品的所有物流环节。在通常情况下，大量专业化服务的出现大大地扩展了传统运输和仓储服务领域的范围。这些客户化的服务通常被称为增值服务（VAS）。例如，联合包裹服务公司（UPS）在它位于肯塔基州路易斯维尔市的仓库里存放着耐克牌运动鞋，并以小时为单位处理订单。与耐克客户的沟通以及财务管理方面的业务全部由UPS的电话呼叫中心进行处理。如此一来，耐克便成功地将基本物流业务和相关的增值服务转包给了UPS。

在物流行业，综合服务提供商通常被称为第三方物流提供商或第四方物流提供商。一般意义上，我们将综合服务提供商分为两类：资产公司和非资产公司。两者之间的区别在于：资产服务提供商（第三方）拥有运输设备和仓库，并自行进行管理，而非资产服务提供商（第四方）则致力于专业领域，为客户提供详细的信息服务，使客户能更好地实施供应链运作。第四方服务提供商通常代表它们的客户，对第三方资产公司提供的服务进行合理的安排及整合。

2007年，物流市场的规模大约是1220亿美元。[7]综合服务提供商的增长使供应链的形成和分解变得相对更加容易。供应链的参与者也能够更好地投入到运作中，充分发挥一体化物流网络的能力。因此，外包服务促进了以运作为重点的一体化管理。

正如前面我们讨论过的那样，协同合作概念的提出，扩展企业的出现，综合服务提供商数量的日益增多，都成为推动新型供应链解决方法的主要驱动力。其中，协同合作能更有效地增强供应链中各企业间的密切关系；企业扩展则通过信息和计划的共享以及供应链各企业间的专业化运作，提高了企业的运作效率，增强了企业的相互联系；运输业管制的解除则像催化剂，促进了综合服务提供商的发展，这种发展重塑并拓展了专业化服务的范围，从而更有效地促进了供应链的运作。总而言之，这三种驱动力对一体化供应链管理的出现功不可没。它们巩固了一体化管理中的战略收益，增强了企业的核心竞争力，同时为虚拟供应链的产生带来了机遇和挑战。

1.5 响应性

人们通常认为，一体化管理带来的机遇和挑战为供应链的改革提供了充足的条件。其实不然，还有一些驱动力也推动着供应链的发展。信息技术的发展直接影响了战略思想，使之发生了根本性的转变。信息的连通性为响应型商业模式的提出创造了有利条件。为了详细阐述其中的深远意义，我们将在下面对传统的预测型商业模式与刚刚出现的、基于响应性的[8]商业模式进行比较。延迟策略是在当前供应链管理中使用较多的一种策略。

1.5.1 预测型商业模式

自从工业革命以来，主要的商业模式都是以消费者未来的需求预测为基础。由于无法立即获得采购信息，分销渠道中的各个企业不能紧密联系在一起，同时它们也不认为有必要与其他企业共享自身的计划，因此商业运作通常由预测来驱动。制造商根据市场预测组织生产。与此类似，批发商、分销商和零售商则根据它们自身的预测与促销计划进行采购。由于预测结果经常不准确，企业的实际行为与它们的预测之间往往存在较大的偏差和不连贯性，因此造成了大量计划外的库存。这种以预测为基础开展业务的方法带来了高成本和高风险，导致合作伙伴之间出现敌对关系，毕竟任何企业都要保护自身利益不受侵害。

图1-2指出了预测型商业模式中的几个典型阶段：预测、原材料采购、制造、仓储、销售以及配送。非生产型企业的运作主要是为了满足预期的销售而采购各种库存产品。一般而言，几乎所有的重要工作都以未来的需求预测为基础而展开。如果错误地估计了消费者的需求，则将给预测型的商业模式带来极大风险。除此之外，分销渠道中的每一家企业都重复着相同的预测过程。

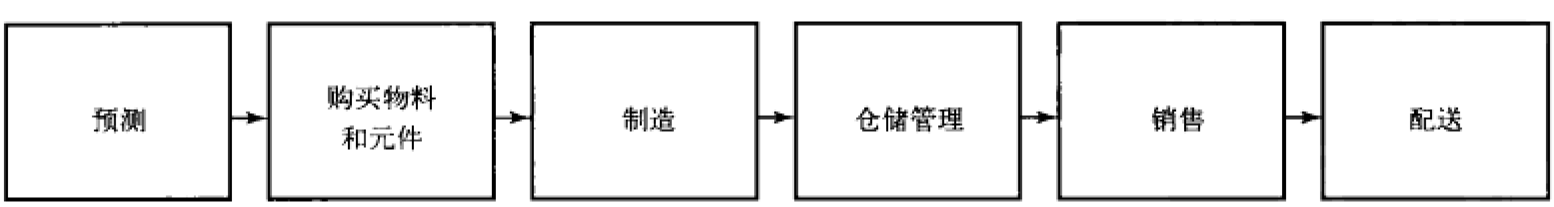


图1-2 预测型商业模式

1.5.2 响应型商业模式

预测型商业模式供应链与响应型商业模式供应链之间最本质的区别在于对时间准确性的控制。响应型商业模式通过供应链参与者之间的共同计划和信息快速交换，减少或消除了对预测的依赖性。

由于以较低成本就能获得所需信息，企业与企业之间不得不展开了基于时间的竞争。管理者们不断共享信息，以便提高供应链物流的速度和准确性。例如，企业可以通过信息共享改善预测的准确性，甚至能够取消预测以杜绝由预测产生的计划外库存。这种从预测型商业模式到响应型商业模式的转变，极有可能是因为当今的管理者们拥有了先进的信息技术。使用先进的信息技术，企业能够快速获得并共享准确的销售信息，改善对运作流程的控制。如果供应链的所有成员都能做到协同运作，就可以降低整体库存，消除那些重复性、高成本的运作环节。更重要的是，消费者们能快速获得他们所需要的产品。

图1-3描述了根据客户订单进行生产或装配的响应型商业模式。它与预测型商业模式的本质区别在于驱动商业运作的事件顺序有所不同。我们可以很直观地看到，与图1-2相比，响应型商业模式需要的步骤更少。步骤的减少通常意味着费用的降低以及从接收订单到最终交货过程中总时间的缩短。响应型商业模式由销售驱动，随后是原材料采购、客户化定制和直接将产品送到客户手中。

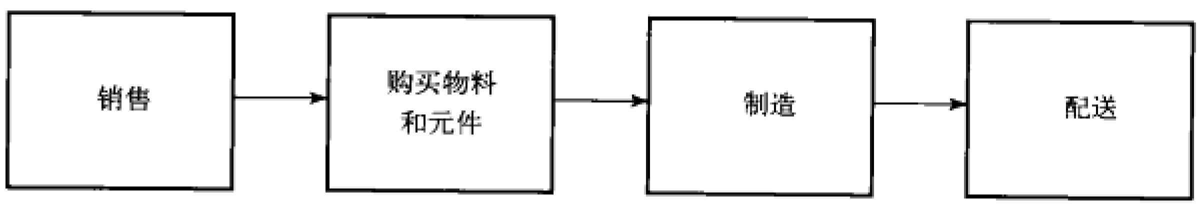


图1-3 响应型商业模式

响应型商业模式与传统的接单生产（BTO）的制造模式，在很多方面都有相似之处。两者之间的主要区别在于执行时间和客户定制服务的程度上。尽管在很多行业中都存在基于响应性的运作方式，但是戴尔公司的运作模式引起了最广泛的关注。2004年戴尔公司对自身的响应型分销模式做了进一步的完善，在中国按照接单生产模式制造出电脑之后，在美国进行销售，并在5天之内就能完成从接收订单到最终交货的循环过程，将电脑送达客户手中。

从接收订单到发货所需时间的角度上说，现代的响应型系统比传统的接单生产模式更快。企业每天都根据销售情况，对零售店进行补货已经逐渐成为一种普遍现象。现在，汽车商家承诺在10个工作日之内，就能将根据客户要求生产的小轿车交到用户手中，商家们甚至想进一步缩短从订货到交货的时间周期。而仅仅在几年之前，压缩从订货到交货的时间周期还是一件难以想象的事情。

与传统的大量接单生产相比，响应型供应链最突出的特点在于它具有独特的小批量定制生产能力。通过互联网，企业能够直接与客户沟通，这进一步促进了客户化生产的服务方式。在大多数传统的预测型分销系统中，客户是一个被动的参与者，它所具有的唯一权利就是决定是否购买产品。与之相比，响应型供应链则强调客户的直接参与，至少具有以下三个方面的优势。首先，在选择产品或者服务的时候，客户的参与能使他们在更大范围内进行考虑和选择。其次，客户能获得更全面的价格信息，有些时候甚至可以通过拍卖和竞价的方式影响价格。最后，这种对信息高度敏感的响应型系统有利于企业不断创新，例如，客户配置选择板能够让客户根据自己对产品的要求，自行进行设计或者配置。[9]

1.5.3 延迟策略

基于时间竞争的核心在于企业是否具备将客户化定制和物流供给的准时性尽可能向后延迟的能力。商业文献中常常探讨有关延迟策略的概念。[10]然而，使用延迟策略往往取决于企业是否具有先进的信息技术。延

迟策略的主要目的是降低供应链运作的潜在风险。如前所述，预测型模式以预测或需求计划为基础，通过预先准备大量库存来满足市场需求。使用延迟策略则能够将产品最终的生产和配送环节尽可能向后延迟，直到接到顾客订单再进行生产和配送，这样一来就可以大大避免错误生产以及不准确的库存安排。供应链运作中常见的延迟模式有两种：（1）延迟生产，或叫做形式延迟；（2）地域延迟，或叫做物流延迟。

1. 延迟生产

21世纪的全球一体化竞争促进了新型生产工艺的发展，这些生产工艺能在维持成本和质量水平不变的前提下增加企业的柔性，提高企业的响应性。通常，企业通过制定长期生产计划，增大生产规模，从而实现规模经济。而今，企业为了不断提高对客户需求的响应速度，提出了一种灵活的精益生产模式。

所谓延迟生产或形式延迟指的是，企业实行一次一单的生产活动，在客户下达确切的订单之前不提前做任何准备工作，在完全获得详细的采购信息之前也不进行任何物料采购。设想完全根据客户订单进行制造的观点并不新鲜。所不同的是，这种柔性制造方式能够在不以牺牲效率为代价的前提下，实现客户的快速响应。借助于科技的力量，这种以市场需求为基础的柔性制造策略可以使企业完全摆脱预测型商业模式的束缚。

在实际操作中，规模生产的经济意义同样不可忽视。但是，问题在于如何量化采购、制造和物流的成本，并在它们之间做出权衡。这种权衡指的是企业在预测型生产过程中带来的高成本和高风险，与采用灵活的延迟策略后丧失的规模经济之间所做的取舍。当企业考虑减少生产规模时，必须将生产线的建设费用、转换费用和采购费用与存储成品库存带来的风险进行比较，然后加以权衡。在传统的职能管理模式中，组织生产过程的依据是实现单件产品生产成本的最小化。从一体化管理的角度来看，安排生产过程的目标则是为了在总成本最低的前提下，提供让客户满意的服务。这可能需要以一些成本为代价来实施延迟生产，从而最终提高供应链的整体效率。

延迟生产的目的是在市场需求不确定或者未得到客户需求的情况下，尽可能长时间地使产品处于未经处理的状态。应用延迟生产最理想的方式是，为了实现规模经济而生产出大量的标准件或基本件，在收到客户的订单前不对产品进行任何处理，接到订单后再根据产品最终的不同特性完成相应的加工，比如涂上不同的颜色或者安装不同的配件等。企业首先生产大批量的标准件或者基本件，然后经过延迟运作满足不同客户的需要，这样，企业便能够通过延迟的运作模式将规模经济成功地引入到物流中。最初使用延迟生产的成功案例是根据客户提出的不同要求，在零售店中对油漆的颜色进行混合。这种在店内调和油漆颜色的方法大大降低了油漆零售店的库存数量。实施延迟生产后，零售店不再需要存储大量不同颜色的油漆，只用存储一些基础颜色油漆，然后根据客户的具体要求进行调制即可。

在有些行业中，企业通常先进行大量生产，然后将产品存储起来，最后按照客户订单的要求对产品进行包装和配置。有些企业先把加工后的产品包装在罐头里，在获得客户明确的订单信息之后，才进行包装处理，贴上品牌标志。还有一些关于延迟生产的例子，比如在汽车、家电以及摩托车等行业中，当顾客购买产品的时候，根据顾客的要求安装配件，完成客户化服务。

这些延迟生产的例子有一个共同之处，它们既满足了市场需求，维持了规模经济大生产带来的效益，同时又降低了物流中的库存数量。延迟生产意味着在满足客户的特定需求之前，产品能满足大量客户的一般需求。

延迟生产的影响表现为两个方面。首先，它摆脱了预期销售情况的限制，减少了不同产品的种类，从而降低了物流出现错误导致的风险。其次，同时也是更为重要的一点，它促使越来越多的企业应用物流设施以

及分销网络来进行延迟生产和最后的装配。假如生产过程中不存在规模经济的影响，同时也不需要高技能的工人从事生产，那么客户化生产最好能安排在尽可能接近客户市场的地方。与此同时，在有些行业中，物流仓库的功能已经从传统的产品存储开始向满足延迟生产的需求进行转化。

2. 地域延迟

从很多方面来讲，地域延迟或物流延迟与延迟生产是两个截然不同的概念。地域延迟指的是在一个或者几个具有战略意义的地点，建立仓库，存储全部产品。只有收到客户订单后，才对库存产品进行分拨配送。只要物流活动一开始，企业就必须全力以赴，用经济有效的方法尽可能快速地使产品运抵客户手中。地域延迟策略在保留了规模生产带来收益的同时，完全摆脱了由预测型商业模式导致的库存风险。

使用地域延迟时通常会涉及部件的供应服务。企业将关键部件和高成本部件存放在中心仓库，确保所有用户都能及时获取所需部件。在获得客户需求后，中央服务中心接收到用电子方式传输的订单信息，进行相应处理，然后使用高速、可靠的运输，将产品直接送到客户手中。这种方式既能够减少整体库存投入，同时又可以提供高质量的客户服务。

物流系统加工能力的提高、运输方式的多样化、高速准确地将产品配送到客户端的先进运作模式，都极大地促进了地域延迟技术的发展。地域延迟技术代替了预测型商业模式对市场进行的库存调度，能够更加快速准确地满足客户需求。与延迟生产不同的是，使用地域延迟后，供应链既能获得生产的规模效益，同时也能够加快直接运输的速度，满足客户对服务水平的要求。

总而言之，延迟生产和地域延迟的核心都是在客户下达明确的订单后再进行操作，为摆脱预测型商业模式的束缚提供了两种不同的解决方式。企业确定具体选择哪一种延迟方式则取决于多种不同因素的影响，如总数量、价值、竞争策略、规模经济以及快速可靠的交货等。在供应链运作的重要性日益增加的今天，企业可以将两种延迟方式结合起来，灵活地选择合适的战略。

1.5.4 实施快速响应系统的障碍

在现实中，当前最成功的供应链运作方式既不是极端的预测型商业模式，也不是极端的响应型商业模式。在很大程度上，大多数企业仍然在使用预测型商业模式。然而，我们同时也发现，响应策略的发展势头非常迅猛。也许，应用响应型商业模式的最大阻碍来自于企业实现预期季度利润的要求。这种要求规定企业必须对连续销售和财务结果做出预测，而这种预测又经常促使企业采用促销策略，利用分销渠道及时进行销售。但是，这种方式永远不可能大量减少渠道中的库存数量。企业尝试着减少库存，使用一种响应速度更快的运作机制。要实现这一点，就意味着供应链的参与者们不得不承担一次性的销售损失。由于刚处于起步阶段的企业不需要面对减少库存的问题，因此它们是响应型商业模式最理想的使用者。

另外一个阻碍实施快速运作模式的原因在于企业之间必须建立合作关系。大多数企业的管理者们既没有从事协同合作运营的相关经验，也没有接受过这方面的培训，因此他们无法认识到收益共享、风险共担到底有什么好处。虽然管理者们赞同建立长期的、以快速反应为基础的战略联盟，但是他们却面临着大量的执行难题，不知道该如何行之有效地实施这种供应链合作机制。

在不久的将来，大多数企业会把预测型和响应型供应链两种商业模式结合起来，进行战略规划。因此，企业会进一步加强与客户和供应商的合作，更积极地参与到响应型商业模式中去。

1.6 优化的财务管理

几乎没有管理者会怀疑在供应链中实施基于时间竞争的战略能够给企业带来收益。然而，存在的问题是，究竟多快才算快？仅仅追求快速并不能给企业带来持久的价值，有时候甚至不能带来任何价值。[11] 要回答这个问题，我们可以从财务角度进行分析，以便了解多快才是我们希望达到的理想速度。通过分析创造价值的过程，我们发现，只要企业能够在提高服务水平的同时提供具有竞争力的价格，那么任何追求更快速、更灵活、更准确地为客户提供服务的方式都是可行的。企业拥有的、能够实现及时高效财务管理的能力，是推动具有竞争性供应链战略发展的第三种驱动因素。

显而易见，能够对客户的需求做出快速及时的反应，会给企业带来极大的财务收益。提高配送速度既有助于削减库存，又能够减少对配送设备的需求。快速的客户响应意味着可以大大减少投入到供应链运作中的流动资金。优化的财务管理包括三个方面：现金转化周期、闲置时间的最小化以及现金周转。

1.6.1 现金转化周期

现金转化周期（Cash-to-Cash Conversion）指的是将原材料或者采购的物品转化为销售收入所需的时间。现金转化周期与库存周转率密切相关，库存周转率越大，现金转化的速度就越快。供应链设计的目标之一就是控制并降低从订货到交货所需的时间，从而加快库存周转率。

在传统的商业模式中，企业从现金转化周期中获利的同时，势必会损害合作伙伴的利益。在典型的运作中，企业按照采购价格折扣和发票付款。因此，企业有可能快速卖掉产品并立刻支付货款，以享受及时付款折扣。具体来说，如果一家企业在10天内支付货款就能获得2%的销售折扣的话，这意味着从交货期算起，只要买方在10天内按发票付清货款，它就可以获得一笔及时付款折扣。假设发票金额是1 000美元，那么买方在10天内付清货款就可以获得20美元的折扣。如果企业在按发票付款的规定日期到来之前就完成了产品销售，收回了资金，那么企业既可以摆脱库存的困扰，又能够在规定的付款日期之前赚取一部分利息。

在响应型系统中，通过管理供应链渠道中库存的周转速度，企业可以获得由现金转化周期带来的收益。供应链中的库存指的是从生产出产成品开始，一直到产品抵达最终目的地一系列过程中的库存。与单个企业管理自身库存的能力相比，管理供应链中库存流通速度的能力可以在更大程度上提高整体效率。为了实现协同运作，必须有一家企业在供应链中扮演核心的库存存储中心的角色。同时，供应链的其他参与企业也需要共同承担库存风险。为了简化上述做法，供应链中的各企业经常采用完全净价[12] 来代替折扣。

完全净价的意思是所有的折扣和补贴都包含在销售价格中。这样，按照某一确定净价销售产品的模式就取代了刺激买主及时支付货款的方式。在这种模式中，双方经过协商，针对净价达成一致，然后接收货物并完成检验，确定无误后按照发票单据支付款项。企业通常采用电子转账（EFT）的方式付款，既简化了供应链中资金的流动过程，又缩短了供应链中有形产品的流动时间。此外，对供应链物流进行同步化管理也可以缩短设备的闲置时间。

1.6.2 闲置时间的最小化

传统的分销模式包括独立的业务单元，在相互交易的基础上，它们彼此松散地连接在一起。为了保证运作的连续性，企业必须维持一定的库存作为缓冲。传统商业运作模式的驱动力就是建立在这种缓冲库存基础

之上、相互独立的交易。与之相反，供应链则包含相互依赖的业务单元，以同步化的方式进行运作。

供应链运作之所以能够实现杠杆作用，是因为供应链成员企业愿意在对方需要的时候进行库存转移，同时乐于尽可能地增强彼此之间合作和信息共享。合作和信息共享既有利于维持供应链中多种“流”的连续性，又有助于实现库存在供应链中的快速移动。供应链连通性的一个重要优势就是实现了同步化。

闲置时间是衡量供应链生产力的一个关键指标。闲置时间比例指的是不使用设备的时间与该设备正常运转、满足供应链指定目标所需时间的比率。比如，闲置时间可以是单件库存在仓库中的存放时间与库存移动时间的比率，也可以是库存的存放时间与将其销售出去所花费时间的比率。

为了缩短闲置时间，供应链中的企业必须相互合作，主动消除那些重复的、不增值的活动。举例来说，假设三家不同的企业在供应链的产品流中都进行相同的业务流程活动，那么闲置时间就会增加。如果由一家可靠的企业来负责那些增值的业务活动，那么就可以大大缩短闲置时间。

同样，供应链成员之间的准时到货、库存流动的畅通无阻都有助于缩短闲置时间。如果从供货商发货到零售商对交叉堆存的货物进行分类的整个过程中，货物既没有经过任何停留，也没有被调配到其他仓库，那么就实现了闲置时间的最小化。缩短闲置时间并降低相应物流成本的一个间接好处在于能够帮助企业减少在库存和相关资产上的投资。

1.6.3 现金周转

现金周转（Cash Spin）是一个常用的术语，用于描述减少供应链中资金投入所带来的收益，有时候它也被称为自由现金周转。[13] 现金周转的核心思想是降低对实现供应链绩效的资产的投资。如果重组供应链后能减少1美元的库存成本或者1美元的仓储成本，那么这些资金就能够重新得到利用，或许企业可以将其投资到那些看起来风险非常大的项目中去。

诚然，现金周转带来的优势并不是供应链所独有的。在企业的各种运作中都能够进行现金周转。但是，企业彼此之间的合作使供应链中的现金周转具有更大的吸引力。

快速的现金转化周期、缩短了的闲置时间以及现金周转，这三种优势相结合，无疑能从财务的角度增加供应链的吸引力，促使供应链的参与者们进行更有效的合作。同时，越来越多的企业都积极参与到了国际运作中，这也成为另外一个驱使供应链管理快速发展的推动力。

1.7 全球一体化

据保守估计，90%以上的全球需求在当地并没有得到满足。在今后10年内，世界人口数量以每天20万人的速度增长，增加的人口数量相当于一个巨大的潜在市场，因此这将极大地促进当前的市场需求。在工业化经济与新经济领域中，产品/服务的增长潜力大不相同。在全球经济的工业化领域里，企业将重点放在提供满足高层次客户要求的、高质量、高价格的产品上。先进的经济模式为企业的发展提供了机遇，帮助企业了解如何在进行销售的同时提供增值服务。不可否认，在购买商品时，与发达国家的消费者相比，发展中国家消费者的购买力要小得多，但是他们对基本用品和生活必需品却有非常大的需求。发展中国家的消费者更加关注如何提高日常生活的质量，不会过分追求时尚产品或高科技产品。例如，印度和中国的人口不断增加，这为日常生活用品提供了巨大的市场，食品、服装以及耐用消费品如冰箱、洗衣机等的市场需求量就非常大。

对于那些希望不断进取、不断提高经营业绩的企业而言，全球市场的商业特点不容忽视。

除了销售市场的扩大之外，企业运作效率的大幅度提高也促进了全球业务的开展。全球化运作至少能够在三个方面有助于企业提高运作效率：第一，全球市场为原材料和零部件的战略性采购提供了极大的便利；第二，企业可以在发展中国家建立工厂和配送中心，以便从当地极低的劳动力成本中获利；第三，某些国家提供优惠的税收政策，这使具有增值作用的运作模式显得更有吸引力。

随着业务的不断扩展，企业自然而然参与到全球运作中，既扩大了市场份额，又提高了运作效率。一般而言，企业往往通过从事进/出口贸易进军国际市场，进/出口贸易涉及大量的国际商业运作，这是企业完成国际化的第一阶段。第二阶段是企业在国外和贸易地区建立分支机构。设立分支机构的方式包括对当地企业进行授权经营，或者企业自己投资建设厂房和配送设施。从事进/出口贸易与在当地建立分支机构对于企业而言有着显著的区别，企业的投资金额不同，同时在管理的控制程度上也存在差异。国际化的第三阶段是企业跨越国界的限制，自由地在国际市场上全面开展业务。这是参与国际业务的最高阶段，我们称之为全球一体化。

与国内物流运作或地区内的物流运作相比，国际化的物流运作有四个明显的不同之处：第一，显而易见，从订货到发货，与国内的业务相比，国际化物流模式的业务流程运输距离要远得多；第二，为了适应各地政府的政策和法规，企业进行商业交易所需的单据更加复杂；第三，在设计国际化的物流运作模式时，必须针对不同地区，考虑当地的运作环境以及员工工作习惯的多样性；第四，掌握不同文化之间的差异，了解当地消费者对产品的需求，是实现物流运作成功的关键。

我们必须注意到，21世纪的商业运作在一定程度上也受到了恐怖主义的威胁，因此企业迫切需要更加有效的安全保障制度。恐怖主义者的破坏活动包括毁坏公共运输系统以及利用物流设施运送炸药和化学药品等，这些恐怖活动具有极大的破坏性。对企业而言，只有解决了与国际化物流相关的挑战和难题，才能真正实现国际化物流的运作成功。我们将在第12章中详细讨论国际化物流中的安全问题。

虽然在实现国际化和本土化的运作时，物流准则与供应链一体化的理想模式基本相同，但是国际化物流所具有的上述特点使其运作变得更加复杂，同时成本也更高。每年全球范围内的物流费用大约超过了6万亿美元。[14] 这笔开销帮助企业扩大了市场，提高了运作效率。从这个角度来看，如此高额的费用还算合情合理。然而，投资于国际化的供应链管理以及物流运作将导致极高的资金风险，为了解决这个问题，企业必须采取一体化的运作战略和策略。

小结

企业只有不断增强一体化管理的能力，才能不断提高生产力。这种一体化的管理必须从职能和流程两个方面提高运作的水平。从职能上说，要尽可能用最高的效率完成关键工作。单个企业的业务流程创造了价值，同样，供应链中多个相互合作的企业之间的业务流程也创造了价值。企业必须对这两种流程进行不断的改进。

曾经有人设想将大多数企业，甚至所有企业全部连接起来组成一个高效运转的供应链。遗憾的是，这种想法在今后若干年内都无法实现。自由竞争市场所具有的动态性阻碍了这种想法的实现。但是，供应链中跨企业间的一体化越来越普遍。一旦能成功实现这种一体化，那么将孕育出新的、激动人心的商业模式，从而有助于企业获得竞争优势。上述供应链的一体化或许可以实现，但是却难以长期维持下去，同时，有关供应链的一体化的认识仍然处于不断完善中。也许今天还奏效的方法到了明天就不再适用，反过来说，今天不适用的方法在以后或许会

有用武之地。

因此，供应链合作具有高度的动态性。供应链的魅力在于它提供了一种全新的方法，实现了市场定位，提高了运作效率。21世纪的物流经理们必须高度重视供应链所带来的机遇，并尽可能把握住这些机遇。而供应链一体化只是提高企业盈利能力和发展的一种手段，一体化本身并不是最终目的。

从一体化物流管理的角度来看，供应链战略的制定为一体化物流管理的实现提供了运作框架。企业应该将物流运作直接与供应链的构成和策略连接起来。确定了国际化的供应链构成和策略后，全球一体化就会给物流运作带来诸多挑战。简而言之，供应链战略和与之相关的结构组成了物流需求的框架。在第2章中，我们将对物流进行详细阐述。

问 题

1. 为什么将供应链的形成称之为一场革命？
2. 比较分析经济、市场与相关价值的关系。
3. 请将现代的供应链理念与传统的分销渠道概念进行比较，详细分析它们有哪些相似点和区别？
4. 物流在供应链运作中扮演了什么样的角色？请具体说明。
5. 请解释什么是一体化管理，并详细阐述其职能与流程之间的关系。
6. 从企业扩展的角度出发，解释信息共享以及过程专业化模式的重要性。
7. 什么是综合服务提供商？综合服务提供商与传统的服务提供商有哪些区别，如那些提供货物运输或服务的公司？
8. 请比较预测型和响应型两种商业模式，并解释为什么响应型商业模式更有利于供应链战略与合作。
9. 请比较延迟生产和地域延迟之间的异同。
10. 请分别解释什么是现金转化周期、闲置时间的最小化以及现金周转。说明供应链战略和结构对它们分别有什么影响。

注 释

1. 六西格玛表示每100万次运作中出现误差的次数为3.4次，即正确率为99.999 66%。
2. Henry Ford, *Today and Tomorrow* (New York: Doubleday, Page, and Company, 1926). Reprinted by Productivity Press (Portland, OR, 1988).
3. 最终客户被认为是供应链的终点。最终客户既可以自己使用产品，也可以将其作为下一流程或产品的一个不可分割的组成部分。其中的关键在于，最终客户使用了产品之后，原有产品将不再具有其特有的形态。举例来说，从制造商手中购买产品用于销售的批发商和零售商，通常被看做是中间客户。
4. Frederick W. Taylor, *Scientific Management* (New York: W.W. Norton, 1967).
5. 1984年10月11日，里根总统签署了《国家合作研究开发法案》(Public Law 98-462)，以促进研究和发展，鼓励创新，刺激贸易，并对反托拉斯法做出适当的、必要的修改。这项法案允许企业通过合作进行产品研发，直至制作出样品。同时，这项法案进一步明确了反托拉斯法应当建立在“合理的准则”的基础上，全面地考虑各种影响竞争的因素。1993年6月10日，克林顿总统又签署了一项补充法案：《国家合作生产修正案》(Public Law 103-42)。这项法案不但允许合资企业共同开发，而且还可以共同进行产品、运作或服务的生产和测试。相应地，又产生了

一项新法案:《1993年国家合作和研究生产法案》,从而取代了1984年的旧法案。此外,这项法案确定了一个新程序,要求商业机构向司法部和联邦贸易委员会通报它们的合作安排,从而享有民事反垄断责任的单方损失限制。2004年,布什总统签署了《标准发展组织改进法案》(SDOAA, H. R. 1086),该方案对1993年的法案进行了修订,给予了发展组织一定的豁免权,从而进一步使合作条例具有法律效应。

6. Public Laws 96-296 and 96-488. 我们将在第8章中对此处提到的各项法律文件进行更详细地讨论。

7. "U.S.3PL/Contract Logistics Market," Armstrong & Associates, Inc., 2008.

8. Donald J. Bowersox and Nicholas J. Lahowchic, *Start Pulling Your Chain! Leading Responsive Supply Chain Transformation* (Port St. Lucie, FL: OGI Enterprises LLC, 2008).

9. Adrian J. Slywotzky, "The Age of the Choiceboard," *Harvard Business Review* (January/February 2000), pp. 40-41; and Jarrus D. Pagh and Martha C. Cooper, "Supply Chain Postponement and Speculation Strategies: How to Choose the Right Strategy," *Journal of Business Logistics* 19, no. 2 (1998), pp. 13-28.

10. Wroe Alderson, *Marketing Behavior and Executive Action* (Homewood, IL: Richard D. Irwin, Inc., 1957), p. 426. For a more contemporary discussion of postponement, see B. Joseph Pine II, Bart Victor, and Andrew C. Boynton, "Making Mass Customization Work," *Harvard Business Review* (September/October 1993), pp. 108-19.

11. George Stalk Jr., and Alan M. Webber, "Japan's Dark Side of Time," *Harvard Business Review* (July/August 1993), pp. 93-102.

12. 我们将在第9章中讨论有关物流定价的问题。

13. Gene Tyndall et. al., *Supercharging Supply Chains* (New York : John Wiley & Sons, 1988), p. 1.

14. Donald J. Bowersox, Roger J. Calantone, and Alexandre M. Rodrigues, "Estimation of Global Logistics Expenditures Using Neural Networks," *Journal of Business Logistics* 26, no.2 (2005), pp. 1-16.

2 CHAPTER

第2章

物　流

物流运作跨越了相当广阔的地理区域，比任何一种业务运作都更为复杂。每年52周，每周7天，每天24小时，物流时时刻刻都在世界的每个角落不停地运转着，它根据客户的要求将产品和服务准时送往目的地。如果缺少了物流，我们难以想象市场营销、生产和国际贸易将如何进行。大多数发达工业国家的消费者都以为高水平的物流服务是理所当然的事情，当他们在零售商店中购买商品，或者通过电话和互联网进行采购时，他们希望商家能够遵守双方达成的交货承诺。事实上，即使在最忙碌的时期，他们也期望每一个订单都伴随着及时准确的物流服务，几乎不能容忍任何失误。

尽管自从人类文明出现以来物流就始终存在着，但是如何按照21世纪的最优模式开展物流运作，仍然是供应链管理研究中最具有挑战性、最吸引人的领域之一。由于物流具有新旧双重性，因此我们将寻找物流最优模式运作所带来的快速变化称为物流的复兴。

物流涉及一系列的流程管理，包括订单处理、库存管理、运输管理以及对仓储、物料处理及包装的一体化管理。物流设施网络将上述所有过程有机地结合在了一起。物流的目标是协助采购和生产活动，满足客户提出的要求。如何协调企业各职能部门之间的冲突，使它们形成一个以满足客户服务为目标的有机整体，是进行企业内部管理时存在的主要问题。在广阔的供应链环境中，运作的同步化能够实现企业内部和外部运作流程的一体化，对原材料供应商、服务供应商以及消费者都非常有利。

物流是指以总成本的最小化为目标对系统进行设计和管理，控制原材料、在制品和产成品在整个供应链运作中的流动状况并提供库存定位管理。要实现总成本的最小化，就意味着企业必须最大限度地减少与物流相关的财务费用和劳动力数量，同时也必须将直接运作费用控制在尽可能低的水平上。如何将物流运作所需

的资源、技能和系统三者有效地融合在一起，是一个非常棘手的问题。但是一旦实现之后，这种一体化优势就很难被竞争对手模仿。

在本章中，我们将重点研究物流对一体化供应链所做的贡献。我们首先指出了成本和服务的重要性，然后给出了物流的价值构成，接下来探讨了如何将传统的业务职能结合起来形成新的物流过程以及物流的整合目标，最后从运作周期的构成和动态性的角度，阐述了同步化物流对供应链一体化的重要影响。

2.1 物流业务的重要性

通过物流运作，企业将原材料送往制造厂进行加工，然后经过配送将产成品运到客户手中。现阶段全球业务的快速发展扩大了物流运作的规模，同时也使物流活动变得更加复杂。

当生产出的产品用于销售时，物流就在供应链的各个环节中增加了产品的价值。创造物流价值所需的成本非常高昂。尽管物流费用难以衡量，但是大多数专家一致认为，2007年美国的物流费用约占国民生产总值的10.1%，当年的国内生产总值为138 400亿美元，因此物流费用约为13 980亿美元。[1] 2004年的运输费用是6 440亿美元，约占物流总成本的61.3%。我们可以从表2-1的详细数据中进一步认识到物流业务的重要之处。

表2-1 美国1980～2007年的物流成本（除了国内生产总值之外，其他各项的单位均为10亿美元）

年份	国内生产总值（单位：万亿美元）	商业库存总值	库存维持费所占的比例	库存维持费用	运输成本	管理费用	物流总成本	物流成本在GDP中所占比例
1980	2.80	692	31.8	220	214	17	451	16.1
1981	3.13	747	34.7	259	228	19	506	16.2
1982	3.26	760	30.8	234	222	18	474	14.5
1983	3.54	758	27.9	211	243	18	472	13.3
1984	3.93	826	29.1	240	268	20	528	13.4
1985	4.22	847	26.8	227	274	20	521	12.3
1986	4.45	843	25.7	217	281	20	518	11.6
1987	4.74	875	25.7	225	294	21	540	11.4
1988	5.10	944	26.6	251	313	23	587	11.5
1989	5.48	1005	28.1	282	329	24	635	11.6
1990	5.80	1041	27.2	283	351	25	659	11.4
1991	5.99	1030	24.9	256	355	24	635	10.6
1992	6.34	1043	22.7	237	375	24	636	10.0
1993	6.64	1076	22.2	239	396	25	660	9.9
1994	7.05	1127	23.5	265	420	27	712	10.1
1995	7.40	1211	24.9	302	441	30	773	10.4
1996	7.81	1240	24.4	303	467	31	801	10.3
1997	8.32	1280	24.5	314	503	33	850	10.2
1998	8.70	1317	24.4	321	529	34	884	10.1
1999	9.27	1381	24.1	333	554	35	922	9.9
2000	9.82	1478	25.3	374	594	39	1006	10.3
2001	10.13	1403	22.8	320	609	37	966	9.5
2002	10.46	1451	20.7	300	582	35	917	8.8
2003	10.96	1508	20.1	304	607	36	947	8.6
2004	11.69	1650	20.4	337	652	39	1028	8.8
2005	12.43	1773	22.3	395	739	46	1180	9.5
2006	13.19	1863	24.0	447	809	50	1306	9.9
2007	13.84	2026	24.1	487	857	54	1398	10.1

资料来源：Adapted from Rosalyn Wilson, 19th Annual "State of Logistics Report," Council of Supply Chain Management Professionals. Oak Brook, IL, 2008.

虽然物流费用的数目大得惊人，但是物流所具有的吸引力并不仅仅在于控制和削减物流成本，同时也在于如何帮助企业充分利用物流能力获得竞争优势。那些拥有世界顶尖物流能力的企业为它们最重要的客户提供了卓越的服务，因而能够在竞争中立于不败之地。通常，优秀的企业利用信息技术，实时监控物流在全球范围内的运作情况。信息技术能够帮助企业发现物流过程中存在的潜在问题，以便在交货之前采取必要的补救措施，减少损失。一旦企业无法及时完成补救措施，它们往往会提前通知客户，让客户知道货物配送中出现的问题，避免客户因无法按时收到货物而担心。通常情况下，企业与供应商开展的紧密合作，加上企业与客户之间的有效沟通，能够帮助企业采取正确的办法杜绝运作故障，避免由于客户服务失误所导致的高额成本。供应链中理想的合作伙伴，是那些能够在库存管理、运作速度、交货的稳定性和运作效率等方面实现协调，同时进行高速运作的、成熟的物流企业。

2.2 物流的价值构成

迄今为止，我们已经完全了解必须对物流进行一体化的管理，从而以最低的总成本实现客户满意度。在这种方式下，物流运作能够创造价值。在本节中，我们将详细讨论物流价值的构成要素——服务和成本最小化。

2.2.1 服务收益

只要企业愿意大量投资，那么提供任何水平的物流服务都不再是难题。在当今的运作环境下，主要的限制因素是经济情况，而不是技术。例如，企业可以将产品存储在尽可能靠近主要客户的地方。运输车辆随时都可以做好发货准备。为了便于处理订单，在物流运作方面，客户和供应商可以通过实时沟通的方式进行交流。假设所有物流环节都处于随时可用的状态，那么一旦明确了客户需求后，企业就能够在很短的时间内完成产品或部件的交货过程。如果供应商委托客户进行库存管理的话，那么运作速度就会变得更快，因为不存在对所需产品进行配送的中间过程。在这种方式下，在客户提出产品需求之前，就已经完成了与委托管理相关的物流运作。虽然有些销售经理幻想着能够提供这种理想的服务承诺，但是实现该承诺的成本却非常高，往往超出了客户的可承受范围，同时也不适用于大多数的生产运作。

企业的关键战略问题在于如何使用最具有成本效益的方式击败竞争对手。如果在生产时出现某种关键原料的短缺，那么很有可能会导致工厂停产，带来巨额的成本，同时也造成了潜在的销售损失，甚至可能失去重要客户的业务。与之相反，在补充仓库库存时，1～2天的发货延迟对整个物流运作的利润影响可能非常小，甚至微乎其微。通常而言，物流失误导致的成本或利润影响与客户服务的重要性直接相关。如果物流服务的失误对客户业务的影响程度越大，那么执行正确无误物流运作的必要性就越高。

可以通过可得性、运作效率和服务的可靠性这三个指标来对物流绩效进行衡量。基本物流服务是指企业为所有客户提供的服务水平。

可得性是指企业通过维持一定的库存量，稳定地满足客户对产品或物料的需求。在传统模式下，可得性越大，相应的库存量和成本就越高。信息技术实现了系统的灵活性，也提供了一种在不增加库存投入的情况下提高客户可得性的新方法。因此，信息是企业实现物流运作的关键要素之一。

运作绩效与完成客户订单所需的时间相关，它涉及交货速度和交货的一致性。显而易见，大多数客户都希望能尽快收到产品。但是，如果企业各个订单之间的一致性很差，那么实现快速配送的可能性就非常低了。如果供应商承诺第二天交货，但事实上却总是延期交货的话，就会大大损害客户的利益。为了确保运作的通畅，企业通常首先关注交货的一致性，然后再想方设法提高交货速度。运作绩效的其他方面也同样重要。例如，企业所具有的、能够满足客户特殊需求的柔性，也是企业运作绩效的一个表现方面。企业的运作绩效还体现为运作中出现失误的频率，以及出现失误后恢复正常运转所需的时间。几乎没有企业从未出现过运作失误，因此，预先估计出现失误的可能性就显得非常必要了。失误是指物流运作中发生的不正常的情况，如产品受损、配送错误、单据记录不正确以及分类错误等。一旦物流运作出现失误后，就可以通过恢复正常运转的时间来衡量企业的物流能力。运作绩效还涉及企业如何处理与客户日常需求相关的各个方面，其中也包括服务失误等。

服务的可靠性反映了物流的根本特性，需要对可得性以及运作绩效进行准确的衡量。只有全面衡量了运作绩效之后，才能判断出物流的整体运作是否实现了预期的服务目标。实现服务可靠性的关键在于确保库存的可得性以及确定衡量物流运作绩效的方法。企业如果希望物流运作能够持续地满足客户期望，就必须对管理方法进行不断的完善。因为物流是一个综合产物，它涉及员工培训、良好的运作、全面衡量以及持续的改进等诸多方面，所以实现高质量的物流并非易事。为了提高服务水平，企业必须有选择性地设定目标。

企业应该根据客户的期望和提出的要求，将物流基本服务的水平控制在一个可行的范围之内。很多时候，企业面临的困境在于许多客户的购买能力之间存在显著的差异，以及有些客户希望企业能够提供特殊的增值服务。这样，管理者们要意识到，必须针对不同客户的特殊要求和购买能力提供具有差异化的服务。通常情况下，当企业达到平均服务水平或者基本满足了客户需求后，它们往往表现得有些过于乐观。但是，与其追求毫无现实意义的高水平的物流服务，不如在制定服务目标时选择那些切合实际的物流服务，因为前者将会导致物流运作中出现更多问题，也会使客户关系变得更加复杂。如果企业以承诺不现实的跨国物流服务作为目标，那么只会降低企业自身的能力，使其无法满足具有很强购买能力的客户所提出的特殊需求。

2.2.2 成本最小化

对物流的关注可以追溯到近年来总成本理论的发展及应用过程中。1956年，一篇有关空运经济学的经典专论提出了一种有关物流总成本的新观点。[2] 当刘易斯、卡利顿以及斯蒂尔解释在什么情况下利用高成本的航空运输是合理时，他们使用了总成本物流模型这个概念，认为总成本包括执行物流活动所需要的全部费用。他们通过一个电子部件的分销策略，指出了在工厂与客户之间进行直接空运所创造的经济效益将远远超过库存和仓库管理成本的减少，并得出结论：将库存集中在一个仓库并采取空运的方式，可以提供较为满意的客户服务，同时实现物流总成本的最小化。

然而，这种关于总成本的观点并没有被广泛运用到物流运作中。或许是因为当时所处的经济形势，也或许是因为这种观点完全背离了传统惯例，物流总成本的概念引发了诸多争论。那些惯用的管理方法通常将工

作重点放在实现各职能部门运作成本的最小化上，如运输成本。这种做法得到了会计制度和财务管理的支持，但是却没有重视甚至完全忽视了总成本的大小。总成本概念的提出和发展，为审视各职能部门之间的联系和相互影响提供了依据。随着总成本概念的不断完善，企业对物流成本的组成要素也有了更深刻的认识，了解了分析运作成本时需要哪些关键资料，同时也提高了自身基于活动的成本分析能力。然而，进行有效的物流运作成本核算仍然是企业在21世纪所面临的主要挑战之一。许多长期存在的会计制度阻碍了总成本物流方案的全面实施。

2.2.3 物流价值的产生

企业要想在物流运作方面处于绝对的领导地位，就必须依照关键客户的期望和要求，实现运作能力与承诺之间的高度统一。从成本结构的角度分析，客户承诺就等同于物流的价值观，它是企业对单个客户或客户群体做出的一项特殊承诺。

企业往往希望通过发展和实施综合物流能力，以切实可行的总成本费用满足客户的要求。很少有企业会单方面追求物流总成本的最小化，或者仅仅以提供最优质的客户服务作为物流战略的目标。企业必须将总成本最小化与优质的客户服务两者有机地结合起来，针对不同的客户需求提供不同的解决方案。一个设计精良的物流方案既能够提供高水平的客户服务，又可以降低库存，防止物流运作中出现变动。此外，最重要的一点是，企业提供的服务必须与特定用户的需求紧密相连。

为了对成本和服务之间的均衡点进行测定，涌现出了大量的辅助管理工具。一个完善的运作战略公式，必须可以估算出实现不同的服务水平时，所需的物流运作成本分别是多少。同理，如果企业不从客户服务、制造和采购策略等角度进行宏观分析，那么衡量不同物流系统的运作绩效就变得毫无意义了。本书的第三部分将重点研究如何设计供应链。

优秀的企业早已意识到，一个设计精良且运作良好的物流系统有助于提高企业的竞争实力。事实上，企业依靠物流能力获得战略优势，成为该行业的领头羊，已经成为了一种普遍规律。

2.3 物流过程

在供应链管理中，物流的作用在于以最低的总成本移动库存，在规定的时间内将其送往指定地点，并实现库存的定位。只有在正确的时间将产品送到正确的地点，完成所有权的交换或实现增值过程后，库存才具有了真正的价值。如果一家企业长期无法满足客户对交货时间和地点的要求，那么它最终将会失去所有客户。如果供应链希望借助物流来实现最大的战略收益，那么就必须将供应链中的各种活动高度集成起来。这是因为供应链任何一个运作环节中的决定都将影响其他环节中的成本。但是，各运作环节之间的高度相关性却为实施一体化物流管理带来了极大的困难。图2-1直观地描绘了物流的5个运作环节之间的相互关系：（1）订单处理；（2）库存管理；（3）运输管理；（4）仓储、物料处理及包装；（5）设施网络。下面，我们将具体地介绍这些环节是如何有机地结合在一起，从而具备了创造物流价值的能力。

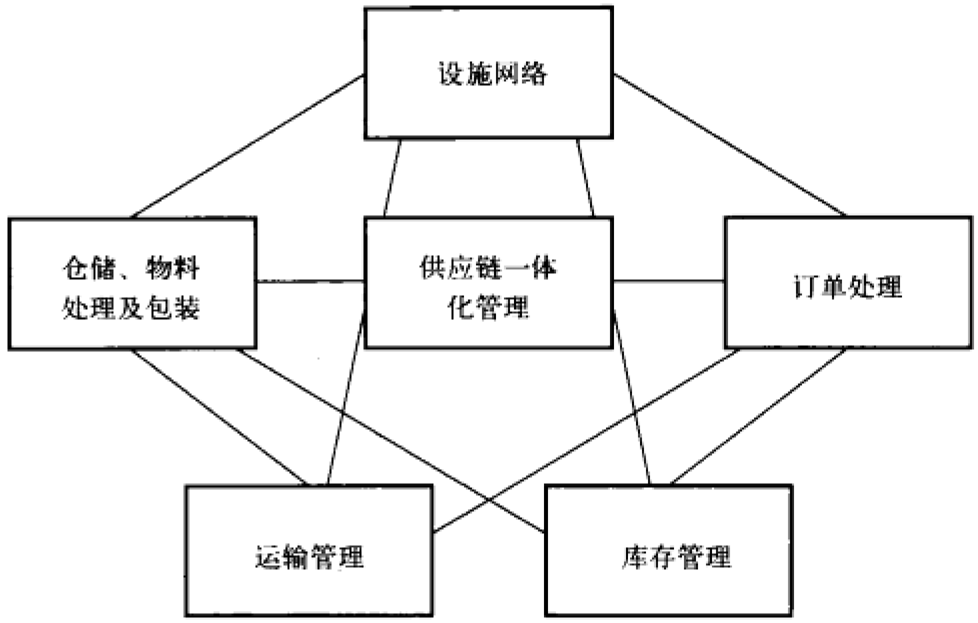


图2-1 物料的集成

2.3.1 订单处理

长期以来，人们都低估了信息的准确性对于实现卓越物流运作的影响作用。很多方面的信息都对物流运作有极其重要的影响，其中，订单处理信息显得尤为关键。如果不能准确地理解订单处理过程中的信息失真，不了解信息是如何影响物流运作的，那么自然也就无法完全理解订单处理信息的重要性。

借助当前的信息技术，即使是最苛刻的客户需求也能够得以解决。一旦企业有需求信息，订单信息就能在合作伙伴之间进行传递。

信息流的快速传递有助于实现各运作环节之间的平衡。假设某企业希望将若干个销售点的订单积累一周后，寄往该地区的处理中心对订单进行批量处理，随后将处理后的订单发送到配送仓库，最后通过空运方式完成快速交货。遗憾的是，这种做法非常不现实。与之相反，如果企业利用互联网与客户进行沟通，直接获取订单信息后，使用低成本、相对较慢的运输方式完成配送，或许能以较低的总成本完成交货服务，同时速度反而比上述方式更快。因此，关键在于如何实现物流系统中各个组成部分之间的协调与平衡。

预测以及客户沟通是与物流运作相关的两个方面，它们都受到信息的影响。供应链究竟采用预测模式还是快速响应模式，会影响运作信息的相对重要性。21世纪供应链的发展趋势是预测型模式和响应型模式的结合。供应链的响应性越高，信息的重要性就越大，企业就必须更及时、更准确地获得有关客户采购行为的信息。

在大多数供应链中，客户的需求都以订单的形式进行传递。订单的处理过程涉及客户需求管理的各个方面，如接收初始订单、产品交付、货物计价和结算以及收款等。企业处理订单的能力直接反映了企业物流能力的高低。

2.3.2 库存管理

企业的库存需求与它的设施网络和预期的客户服务水平直接相关。从理论上说，为了满足所有客户的需求，企业可以在供应链的任何一个节点上都存储各种类型的待售产品。然而，几乎没有企业会采取这种近似于浪费的库存策略，因为维持大量库存会带来极大的风险，并导致过高的总成本。库存战略的目标是在实现

高质量客户服务的同时，尽可能降低库存量。过量的库存也许能够弥补物流系统中的某些不足，但是却会导致完全不必要的物流总成本。

在制定物流战略时，企业要尽可能减少在库存上的投资，从而既能够实现最大的库存周转率，又能够提供令客户满意的服务。要想制定一个完善的库存战略，就必须将以下5个方面有机地结合在一起：（1）关键客户细分；（2）产品的盈利能力；（3）一体化运输；（4）基于时间的运作；（5）竞争能力。

企业将产品销售给大量不同的客户，因此难免会遇到需求不均匀的问题。有一些客户能够为企业带来高额收益，同时具有较大的增长潜力，但有些客户则不然。客户能否给企业带来利润取决于客户购买产品的类型、购买的数量、价格、是否需要提供增值服务以及是否需要企业从事其他活动以维持和发展客户关系等。企业的关键市场由那些最能为其创造利润的客户组成，鉴于此，企业在制定库存战略时必须将重点放在这些客户身上。因此，只有制定了能够优先满足关键客户的库存战略，才能进行有效的物流细分。

对于大多数企业而言，各种产品的数量和盈利能力之间存在着明显差异。企业很有可能会发现，那些占总数量不到20%的产品却为总利润做出了80%以上的贡献。这种规律在商业运作中相当常见，通常被称为80/20原则，或帕累托法则。为了应对这种现象，管理者们必须以正确的产品分类为基础，实施有效的库存战略。同时，企业还必须估计储存低利润或低销量的产品能否为企业增加利润，并做出尽可能正确的判断，这可以帮助企业杜绝库存过量的情况。显而易见，对于最有利可图的产品而言，企业希望能够增加该类产品的可得性，同时为产品提供准确可靠的交货服务。然而，有时候为了满足关键客户的需求，企业也不得不为盈利能力较弱的产品提供高水平的服务。总而言之，企业要避免为那些次要的、非关键客户购买的、盈利能力较弱的产品提供高质量的服务。由此可见，有关产品盈利能力的分析对于企业制定库存策略有着极其重要的影响。

在某个位置存放产品的数量多少将对运输工作产生直接影响。通常情况下，企业根据运输总量和运输批量的大小收取运输费用。那么，出于对成本和运输的考虑，企业需要制定一个合理的库存战略，在某个特定的中心仓库储存足够的库存和多样化的产品，以便进行集并运输。这样，节约的运输成本或许足以抵消由于库存增加所带来的库存维持成本。

为了满足客户需求，企业提出了快速交货承诺，这是体现其竞争优势的一个主要方面。如果企业能实现产品和物料的快速配送，那么客户就没必要持有大量库存。同样，如果零售商店能够实现快速补货，那么它就可以减少安全库存的数量。企业如果想完全消除安全库存，就必须准确无误地、及时地补充库存。尽管基于时间的运作方式能够尽可能减少客户的库存量，但是这种物流运作方式对时间的敏感度非常高，从而增加了供应链的其他成本，因此必须将节约的成本与增加的成本加以比较，然后再决定应该采取何种时间策略。

最后，需要指出的是，企业无法在一个缺乏竞争的环境下制定库存战略。假如企业能够承诺快速稳定地交货，并能真正兑现这种承诺，那么它就比竞争对手更具有优势。因此，有些时候，企业有必要将库存储存在仓库中，以提高快速交货能力，即使导致总成本的增加也在所不惜。有效的库存战略能够帮助企业赢得客户服务优势，或者减弱竞争对手享有的独特优势。

在物流系统中，维持物料和部件库存的原因与维持成品库存的原因有所不同。企业必须站在总成本的角度审视各种类型的库存以及服务承诺。同时，企业还需要理解订单处理、库存管理、运输和设施网络决策之间的相互关系，以此为基础实现一体化物流运作。

2.3.3 运输管理

运输是物流运作中的一个操作环节，它实现了物品在地理位置上的移动以及库存定位。运输对企业有非同寻常的重要影响，因此，为了更好地控制运输成本，管理者们在运输管理上投入了大量精力。一般而言，无论企业的规模有多大，绝大多数企业都设有专门的运输部门及管理人员。

运输需求能够通过以下三种基本的方式得以满足：第一，企业自身拥有运输车队；第二，企业与专业运输公司签订合同，将运输转包出去；第三，企业与大量运输公司签订服务协议，根据客户对交货的具体需求，要求运输公司有针对性地提供不同的服务。从物流系统的观点来看，成本、速度和稳定性是影响运输管理的三个关键因素。

运输成本包括两部分，将货物从甲地运往乙地的运输费用以及维持在途库存所需的费用。企业的物流系统应该致力于优化运输过程，实现系统总成本的最小化，也就是说，最便宜的运输方式并不一定意味着物流系统的总成本最低。

运输速度是指完成某项特定运输任务所花费的时间。运输速度和成本之间有着紧密的联系。一方面，如果企业愿意支付高额费用，那么运输企业就能够实现快速送货。另一方面，运输速度越快，就意味着库存滞留在运输过程中的时间越短。因此，企业在选择最理想的运输方式时，需要考虑如何实现运输速度与运输成本之间的均衡。

运输的稳定性指的是当企业完成相同的运输任务时，所需的运输时间是否会发生变化。运输的稳定性越高，则运输的可靠性越大。长期以来，大多数管理者在衡量运输服务水平的高低时，都将运输的稳定性作为一项最重要的因素。如果将货物从甲地运往乙地，一次用了3天时间，而另一次花了6天时间，那么这种不确定的运输时间就会给供应链的运作带来很大的麻烦。当运输缺乏稳定性时，企业就必须依靠安全库存来防止服务跟不上的情况，这种做法将影响卖方和买方的库存策略。不过，随着新信息技术的出现，企业能够对运输状况进行实时控制与监测。因此，在维持运输稳定性的同时，物流管理者们开始积极寻求更迅捷的运输方式，尝试着将运输速度和运输可靠性有机地结合起来，提供更高质量的运输服务。

企业在设计物流系统时，必须维持运输成本和运输服务水平两者之间的平衡。在某些情况下，企业以较低成本提供速度较慢的运输，或许能够满足客户要求。但是，如果运输速度对于客户来说非常重要，那么企业就必须提供快速的运输服务。因此，根据客户要求，选择合适的供应链运输策略，是物流管理的一项关键职责。

2.3.4 仓储、物料处理及包装

企业可以将物流过程的前三个环节——订单处理、库存管理和运输管理，组合成多种不同的运作模式，每一种模式都对应着不同的总成本以及一定的客户服务水平。总之，将上述三个环节有机地结合起来，能够为实现一体化物流提供有效的解决方案。物流的第四个运作环节是仓储、物料处理及包装，它同样也是物流运作方案中一个必不可少的组成部分。然而，仓储、物料处理和包装这几个功能并不像前面所提到的三个运作环节那样彼此独立，它们之间的联系相当紧密。例如，在物流过程中，企业常常需要在特定时间内完成库存的存放工作。在开始运输之前，企业需要完成物料的装卸操作。最后，只有对单个产品进行包装，将产品

放入纸箱或其他运输容器之后，才能实现高效的货物处理。

当需要在物流系统中建立分销设施时，企业既可以委托专业的仓储公司提供服务，也可以自己投资建设配送中心。在做出上述决策时，企业需要考虑的远不只是选择一个地方存放库存那么简单。这是因为，在产品的存储期间内，企业可以从事多种增值活动，如产品分拣、产品排序、订单的挑选、集中运输，以及在某些情况下根据延迟策略对产品进行改装和装配等活动。

物料处理是仓储管理中的一项重要活动。企业需要对产品进行接收、运送、储存、分拣以及组装，以满足客户的要求。物流总费用的重要组成部分包括直接人工成本和企业对物料处理设备的投资。如果企业对物料处理不当，就会给产品带来巨大损失。因此我们可以得出结论，对产品进行处理的次数越少，产品遭受损坏的可能性就越低。大量的机械设备以及自动化设备都能辅助企业对物料进行妥善处理。总之，仓库以及它所具备的物料处理能力构成了整个物流体系中的一个小型系统。

为了提高物料处理的效率，企业通常将听装、桶装和盒装产品集中到更大型的包装单元中。这种大型的包装单元被称为大纸箱，它有两个主要特点：第一，它能保护产品在物料过程中免遭损坏；第二，大纸箱使物料处理变得更简单，因为它将产品集中了起来，使企业不用费时费力处理那些小型的单件产品。为了提供更高效的物料处理，同时方便运输，企业还可以进一步将大纸箱集中起来，组成更大的包装单元。

当企业将仓储、物料处理及包装等环节有效地集成到物流运作中之后，物流系统中产品流的速度和整体畅通性都能够得到明显改善。事实上，一些企业已经实现了产品从制造工厂直接流向零售商店的运作模式，同时将中间环节的处理过程以及库存降到了最低限度。

2.3.5 设施网络

古典经济学往往忽略了设施的位置以及网络的整体设计对于提高商业运作效率所具有的重要影响。最初，经济学家们在研究需求与供应之间的关系时，他们假设设施位置和运输成本的差异对于各个竞争者而言都是相同的。[3]然而，在商业运作中，开展物流活动所需的设施数量、大小以及所处的地理位置，将直接影响企业的成本以及提供客户服务的能力。设施网络是物流管理的一个重要组成部分，这是因为企业需要借助设施网络将产品和物料运到客户手中。物流设施通常包括制造工厂、仓库、接驳式作业设施以及零售商店。

进行设施网络设计时，企业首先要确定完成物流运作所需的各种设施的数量和地理位置，然后还需要确定每个设施中存储产品的种类、存储数量以及如何将库存分配给客户。设施网络为物流运作的开展建立了一个总体架构，实现了信息与运输能力的集成。也就是说，与客户订单处理、库存存储以及物料处理相关的各种具体业务全部都可以在设施网络中进行。

众所周知，不同地域的市场之间存在着明显区别。因此，在设计设施网络时需要对地理环境的差异性进行细致的分析。按照人口数量来计算，美国50个最大的城市几乎占据了零售市场的全部份额。因此，当企业在全国范围内对某种产品进行市场推广时，它所建立的物流网络必须能够为其关键市场提供所需的服务。除此之外，原材料和部件在地理位置上的分布也存在显著差异。由此可见，当企业参与全球物流运作时，与设施网络有关的问题将会变得更加复杂。

但是，企业也不能为了满足需求和供应结构的变化而过于强调不断改进设施网络的重要性。在动态的竞争环境下，产品分类、客户、供应商和制造需求不断地发生变化。一个良好的设施网络能够帮助企业赢得竞争优势。

2.4 物流运作

图2-2中的阴影部分表明了一体化物流的内部运作过程。当客户信息从客户端流出后，以销售行为、预测和订单等形式在企业中流动。企业从中提取关键信息，组织相应的制造、销售以及采购活动。当产品和物料的采购活动完成之后，企业开始管理具有增值作用的库存流，并最终将成品的所有权转移给客户。因此，我们可以从相互联系的库存流和信息流这两个角度来分析物流过程。内部流程的一体化对企业的成功固然有着重要影响，但同时，企业也必须对供应链进行一体化管理。为了在当今高度的竞争环境中取胜，企业必须扩充一体化管理的范围，将客户和供应商也囊括到一体化管理中来，这种扩展反映了物流在广义的供应链管理中的重要地位。我们将在本章的后半部分讨论供应链的一体化（参见2.7）。

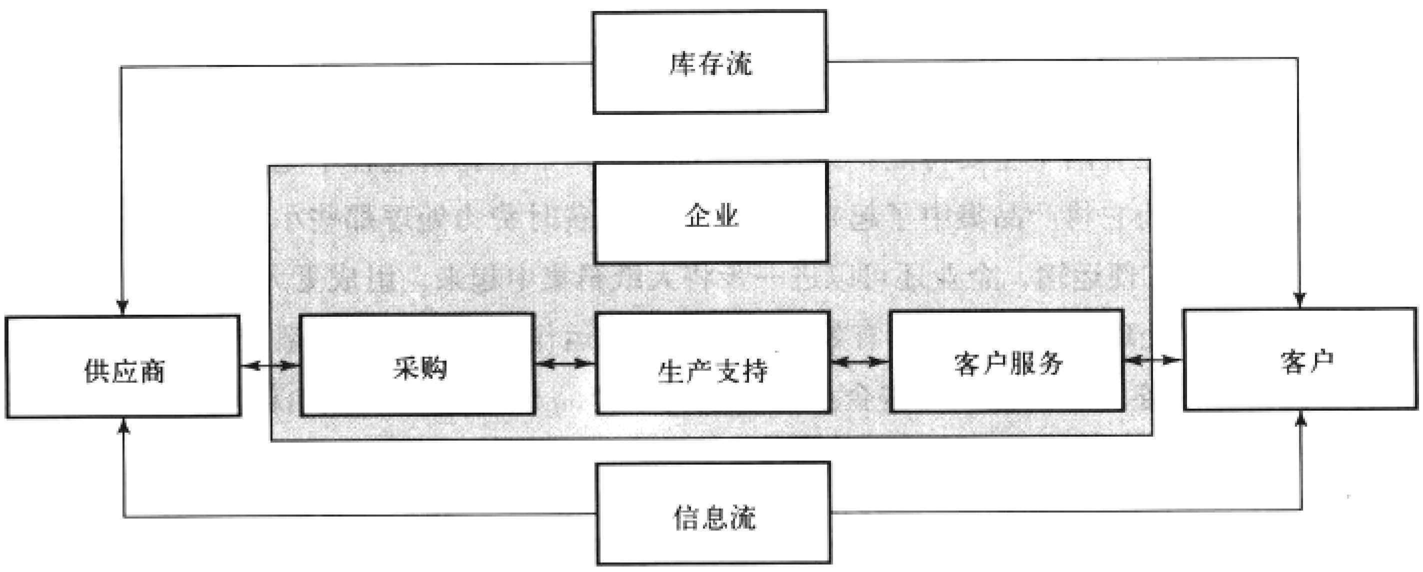


图2-2 物流的一体化

2.4.1 库存流

物流的运作管理涉及库存的移动和存储。在流动过程中，库存通常表现为原材料、在制品或产成品。物流运作的起点是从供应商处购买原材料或部件，终点是将经过加工或制造后的产品配送到消费者手中。

从原材料和部件的采购开始，根据特定需要，物流活动应当在合适的时间将库存运送到正确的地点，从而实现价值的增加。当所有运作环节都不存在问题时，在将原材料和部件加工为产品的过程中，原材料和部件在每一个步骤上都获得了更大的价值。换句话说，当一个零件被加工成机器后，它作为整个机器的一部分将具有比原来更高的价值。同样地，将机器交付给客户后，也能实现价值的增加。

为了辅助生产活动，企业必须对在制品库存进行妥善管理。每种部件的成本以及部件在供应链中的运动都是增值活动的组成部分。为了便于理解，我们将物流运作分成三个部分：（1）客户服务；（2）生产支持；（3）采购。这些部分组成了企业的物流运作单元，如图2-2中的阴影所示。

1. 客户服务

客户服务是指产成品向客户的移动。在客户服务中，客户指定的运输地点就是产品的最终目的地。产品的可得性是所有渠道参与者从事市场营销的关键。如果无法做到在恰当的时间将分拣过的产品高效地配送到正确的地点，那么就会妨碍企业开展市场营销活动。正是在客户服务的帮助下，企业才实现了库存在时间和

空间上的定位，使其真正成为市场营销运作中必不可少的组成部分。在高度商业化的国家里有多种市场营销模式，为了支持这些模式，相应地产生了许多不同的客户服务系统。但是，所有客户服务系统都有一个共同的特点，即它们将制造商、批发商和零售商连接到供应链运作中，从而确保了产品的可得性。

2. 生产支持

生产支持的重点是管理在各个生产环节之间流动的在制品库存。对生产过程而言，其最主要的物流职责是参与制定主生产计划，并通过适时地提供原材料、部件以及在制品库存来完成主生产计划。因此，生产支持所关心的不是如何进行生产，而是产品将于何时、何地、以何种方式生产。

生产支持与客户服务有很大的区别。客户服务试图为客户提供所需的服务，因此必须适应需求的不确定性。生产支持则是在制造企业的控制下对物料的移动进行合理安排。由于客户随机订货所导致的不确定性在生产过程中并不多见，同时，在客户服务中屡见不鲜的不确定需求，在生产中也很少见。从整体计划的角度来看，将生产支持从客户服务与采购活动中分离出来，有助于提高生产效率，同时为实现其专业化发展提供了有利条件。例如，企业采取快速响应战略就能够降低或消除生产的分离。

3. 采购

采购包括购买物料和部件，以及安排物料、部件、成品库存从供应商流向制造/加工工厂、仓库或零售商店的过程。在不同的情况下，采购过程常常被冠以不同的称呼。例如，在制造业中，购买物料的过程通常被称为采购；从传统意义上说，政府部门的采购行为通常叫做物料的获得；在零售业和批发业，购买则是最常用的词汇；在许多行业中，还可以称之为流入物流。在本书中，采购包括了所有类型的采购活动。物料指的是流入企业的物资，不管其目的是用于销售还是加工。产品指的是出售给客户的、完成了增值过程的物品。换句话说，物料在生产过程中实现了价值的增加，而产品则用于最终消费。两者之间的根本区别在于，产品是物料经过生产、挑选、装配等活动后实现了增值的最终产物。

在典型的企业中，物料运作的上述三个环节有时候会相互重叠，可以把它们都看成是所有增值流程中不可缺少的组成部分，这样就为总体流程中各个组成部分的投资创造了机会，同时也有利于流程的专业化。表2-2对物流中每个子流程的日常工作给出了更准确的定义。供应链面临的挑战在于如何有效地整合各个参与企业的物流过程，从而提高整体的运作效率。

表2-2 在物流绩效中客户服务、生产支持以及采购的日常工作明细表

客户服务
客户服务是有关客户关系管理的行为。它在提供链中执行订单的接收和处理、库存调配、储存和物料处理、运输货物等活动。它主要包括：协助市场计划部门制定价格、支持促销活动、维持客户服务水平、确定发货标准、处理退货商品以及提供产品生命周期支持等。它从战略角度出发，以最低的总成本提供较高的客户服务水平，满足主要客户的需求，从而创造利润和价值。
生产支持
生产支持是有关规划、计划以及支持生产运作的行为。它主要包括制定主计划表，执行在制品的存储、物料处理、运输、分拣、排序等运作以及对元件按时间进行分段管理。它在生产地存储产品，协调生产和客户服务之间的装配延迟活动，具有非常大的灵活性。
采购
采购是从外部供应商处获取产品和物料的行为。它主要包括制定资源计划、组织货源、谈判、下达采购订单、进货运输、接收、检测、储存和物料处理以及质量保证工作等。它与供应商在计划安排、供应连续性、套头交易、投机买卖等方面进行协同合作，并且与供应商从事新项目和新货源的研发工作。主要目标是以最低的总成本实现及时采购，从而支持企业的生产或者转售。

2.4.2 信息流

信息流反映了物流系统中特定环节上的需求情况。信息同样也有助于实现物流运作三个环节的集成。在单个物流环节中，根据订单大小、库存的可得性以及紧急程度的不同，需求情况也会有所不同。信息流管理的主要目标是调和不同需求之间的差异，从而提高供应链的整体绩效。需要强调的一点是，信息流与客户服务、生产支持以及采购这些实际工作是平行的，它实现了计划与日常操作控制两者之间的协调。如果缺少了准确的信息，物流系统中的所有工作都无法正常进行。

物流信息有两个主要部分组成：计划/协调以及运作。我们将在第5章中对信息技术进行深入研究，详细说明物流信息系统的体系结构，最后介绍供应链物流的结构及其动态性。

2.5 物流整合目标

为了在供应链中实现物流整合，必须同时达到六个运作目标：(1) 响应性；(2) 减少差异；(3) 降低库存；(4) 集并运输；(5) 质量保证；(6) 生命周期支持。每个目标的相对重要性与各个企业的物流战略直接相关。

2.5.1 响应性

响应性是指公司及时满足客户需求的能力。正如我们前面多次所提到的那样，通过信息技术可以使某些作业在最后一刻进行，然后进行快速交付，这样实施快速响应战略将更加容易。实施快速响应战略，可以减少为了满足预测的客户需求而持有的库存。快速响应使企业的运作重点发生转移，从预测客户将来的需求转移到通过快速地进行订单至发货之间的作业，满足客户需求。在理想情况下，在一个快速响应系统中，企业在接到客户订单以后才进行库存配置。为了支持这种运作模式，一旦客户订单到来时，企业必须持有有效的库存并能够做到及时交付。

2.5.2 减少差异

物流系统的所有运作领域都有可能出现差异。产生差异是因为不能按照预期的效果完成物流运作。例如，延期完成客户订单、订单分拣过程中的意外中断、当到达客户地点时发现货物损坏以及不能及时在正确地点完成交货，这些都是订单到交货过程中可能产生的差异。通常，防止这些差异造成负面影响的办法是在各运作环节过程中设置安全库存来进行缓冲。为了克服运输中出现意外变化而导致计划交货的延迟，一个通用的办法是使用额外的运输工具。以上这些方法都会增加总成本，但是使用信息技术能保证物流的积极运作，同时最少地使用以上这些方法。如果差异性降低了，从一定意义上说物流生产效率就提高了。因此，减少差异、消除系统运作的中断是整合物流管理的一个基本目标。

2.5.3 降低库存

为了降低库存，整合物流系统内部必须控制库存资金投入和库存周转。库存投资是指系统中配置库存的财务价值。库存周转反映了一定时期内库存补给的速度。高效的库存周转和满足需要的库存可用性，就意味

着库存占用的资金被有效使用，同时也说明支持整合运作的总投入资产达到了最低水平。

我们应该牢牢记住一点，库存有助于实现人们的预期收益。在生产和采购中，库存对实现规模经济是非常重要的。我们的目标是在实现供应链总体绩效目标的同时，尽可能地降低库存水平。

2.5.4 集并运输

物流成本中最重要的成本之一就是运输成本，每支出1美元就有60美分用于运输。运输成本与货物种类、货物批量大小以及运输距离有直接关系。许多物流系统通过高频率、小批量运输进行直接补货，这种补货方式的成本很高。系统目标是通过集并运输来降低运输成本。运输作业中的一项基本准则是：货物的批量越大、运输距离越长，那么每单位货物的运输成本就越低。集并运输要求运用创新的方法将小批量货物集并后进行及时的统一运输，并且要求多个企业之间相互协调。成功的电子商务直接完成向客户的配送，这就需要创新的方法来实现有效的集并运输。

2.5.5 质量保证

持续提高质量是企业的根本运作目标之一。全面质量管理（TQM）是贯穿于行业大多数方面的主要质量措施。第3章和第4章讨论了质量的各个方面。如果产品有瑕疵或者未能信守服务承诺，那么这样的物流运作就不能实现增值。一旦发生了物流成本，就不可能再收回。事实上，如果在产品交付给客户之后发现产品存在质量问题，那么就必须更换产品，这样物流成本会迅速增加。除了最初的物流成本外，还必须退回或更换产品。这种计划外的运输比最初产品配送的成本要高。因此，物流运作中的一个主要目标是实现订单到交付过程的零缺陷。

物流运作本身就面临着很多挑战。由于物流作业是在广阔的区域内全天候进行的，并且没有对此进行直接监督，因此要实现零缺陷的物流就更加困难。

2.5.6 生命周期支持

最后的整合目标是生命周期支持。如果产品达不到广告中承诺的标准，那么就不会有人购买。在某些情况下，已经送达客户的产品必须返回。越来越严格的产品质量标准、产品有效期限制以及对客户造成危害的责任追究使产品回收也变得越来越普遍。由于越来越多的法律鼓励饮料瓶和包装材料的循环使用，因此产生了逆向物流。逆向物流最重要的用途在于当生产出对健康有潜在危害的产品，如被污染的产品时，必须对该产品进行最大限度地控制。逆向物流的运作目标很广泛，从总成本最低（当回收饮料瓶时）到对有缺陷产品的最大限度地控制。设计有效逆向物流的企业通过减少产品生产数量来收回部分价值，否则这些生产出来的产品将被废弃或者打折销售。只有仔细地评估了逆向物流需求，才能制定出正确的整合战略。

对于像复印机这类产品，它们的主要收益在于耗材的销售和维修机器的售后服务。当主要收益来自售后市场时，生命周期支持的重要性就大不相同了。对于生产耐用消费品或工业设备的公司来说，生命周期支持的承诺形成了一个多用途、高需求的市场机会，同时也是物流运作成本中的一个很大的组成部分。生命周期支持需要“从摇篮到摇篮”的物流服务。“从摇篮到摇篮”的物流支持除了提供逆向物流和物料的循环使用，还包括售后服务、产品回收和产品处理。

2.6 物流的运作模式

物流服务对客户具有直接影响，这种影响力与运作系统的设计有直接的关系。物流运作需求表现在许多不同的方面，比如运作结构必须实现绩效、成本和柔性之间的平衡等，从而大大增加了设计运作系统的难度。在世界范围内，物流系统的类型可谓是多种多样，它们为广阔多样的市场提供服务。尽管物流系统的种类众多，但是我们却意外地发现它们在结构上具有许多相似之处，这是因为所有物流运作都有两个共同的特点：第一，它们都被用来进行库存管理；第二，物流的发展受到了现有技术的影响。这两个特性决定了物流运作系统在结构的设计上必然具有相似之处。当前使用最为广泛的三种物流系统结构分别是多阶式结构、直接式结构以及混合式结构。

2.6.1 多阶式

物流系统所具有的阶梯结构指的是当产品流从起点流向终点时，产品通常在常规的企业和设施中进行加工。企业选择多阶式结构的原因在于，根据总成本分析，在供应链中维持一定水平的库存或者连续进行某种具体的运作是非常有必要的。

在多阶式系统中，仓库的作用是进行库存的分拣以及实现大批量集中运输带来的经济利益。企业对仓库中的库存产品进行快速调配，以满足客户需求。典型多阶式结构供应链的构成如图2-3所示。

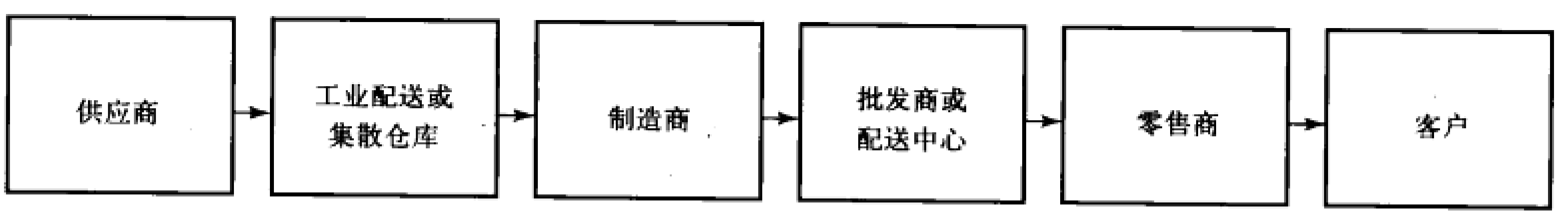


图2-3 多阶式结构供应链

典型的多阶式系统通常使用杂货仓库或者集散仓库。杂货仓库通常接收来自于多个供应商的大批货物，然后基于对消费者需求的预测情况，进行库存分类和存储。这种杂货仓库最典型的例子就是由主要的食品供应商和批发商管理的食品配送中心。集散仓库则按照相反的方式进行运作。有些制造企业在不同的地区设有工厂，因此这些企业常常希望能够将产品合并起来进行运输。在集并运输模式下，企业将不同工厂生产出来的产品存放在一个中心仓库中，然后根据客户需求，将其所需的全部产品一次性发送给客户。主要的消费品制造商是使用多阶式系统的典型代表，它们利用集散仓库完成全部产品的集并运输。

2.6.2 直接式

与多阶式系统构成对比的是一种将产品从一个或几个库存集中地直接运送到最终消费者手中的方式。这种方式被称为直接配送，它将高质量、高效率的运输服务与信息技术结合起来，快速完成了客户订单的处理以及相应的产品配送。这种方式将各种能力有机地结合在一起，既减少了时间延迟，又克服了由于客户地理位置的分散带来的问题。应用直接式运输的例子很多，比如将产品从工厂送往客户所在地的货车运输，直接在商店发货，以及为了实现电子商务将多种产品直接发送给消费者的服务方式等。同样，直接式物流结构在制造厂的物料采购活动中也非常普遍，这是因为每次采购的平均批量都非常大，所以进行直接运输比较有利。

当经济实力允许时，物流经理们通常倾向于采用直接式结构，因为这有助于降低库存，简化中间环节的

处理。但是应用直接式物流会导致运输成本的增加，并带来管理失控的潜在风险。总之，大多数企业现在已经不再使用以前惯用的仓库管理方式了，它们对多阶式结构进行了逐步调整，并且把直接式运作模式融入了进去。图2-4显示了如何将直接式物流能力融入到多阶式物流结构中。

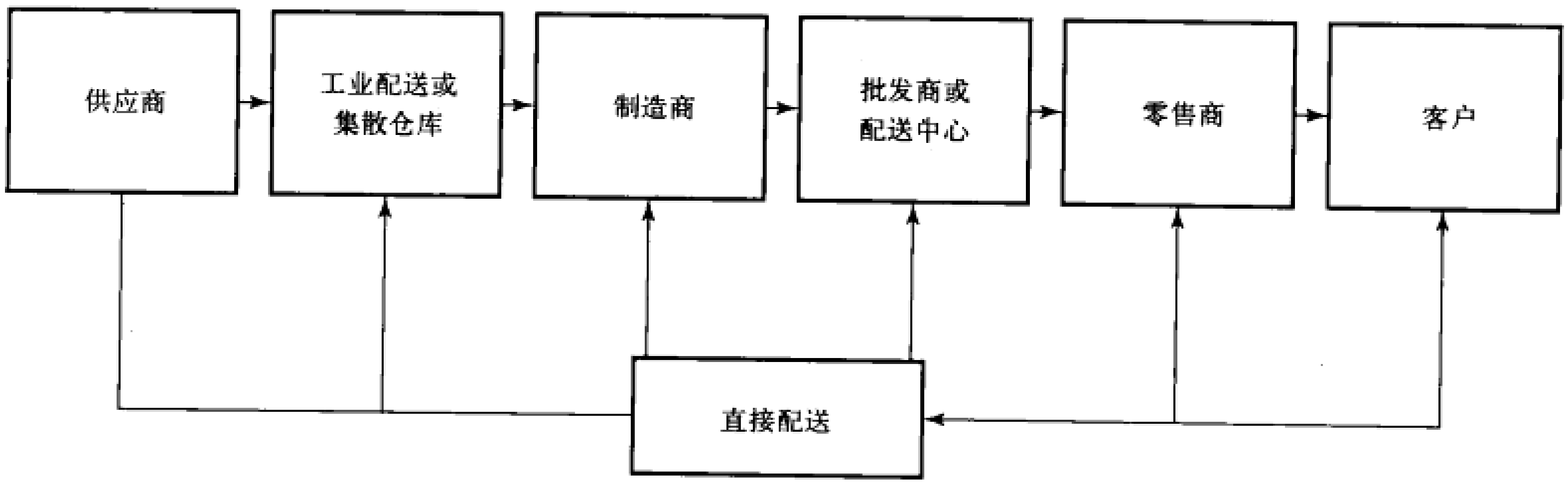


图2-4 多阶式供应链与直接配送相结合

2.6.3 混合式

最理想的物流运作模式是将直接式和多阶式物流结构各自的内在优势有机地结合在一起，构成一种混合模式。在第1章中我们提到，在理想的情况下，企业应该尽可能长时间地实施延迟策略以应对产品的预期承诺。企业在运用库存战略时，通常将移动迅速的产品或物料存放在靠近客户端的仓库中，而把那些高成本或高风险的物品存储在中心仓库，采取直接配送的方式将其发送给客户。基本的服务承诺和订单大小的经济效益决定了企业向特定客户提供的最合适、最经济的物流运作模式。

进一步举例来说，企业通常采用混合式的物流策略将汽车备件配送给客户。以客户的需求特点和需求量作为考虑基础，企业将特定的汽车部件存储在位于不同地点的仓库中。部件的周转速度越低，根据基本规律，需求的不稳定性就越高，那么集中库存就能带来更大的收益。周转速度最低的产品意味着它的需求量最少，因此企业只用在一个地方存储这种产品，同时保证能为全球范围内的客户提供满意的服务即可。而那些需求可预测、周转速度快的部件通常被存储在离批发商和零售商较近的仓库中，以便完成快速、低成本的交货。

与此相反的例子是企业将机器部件销售给工业企业的业务，它的本质在于采用与混合式完全相反的分销策略。为了给机器出现故障或遭受意外生产中断的客户提供高质量的服务，企业把那些周转速度较慢的部件大量地储存在当地所有仓库中。与汽车行业相反，该行业具有较高的需求以及快速的部件周转率，这有助于进行日常预防性维护，从而提高预测的准确性。对于这些周转速度快的部件而言，成本最低的物流方式是将它们存储在靠近制造工厂的中心仓库中，然后从中心仓库直接送往客户所在地。

上述这些策略都使用了不同形式的物流能力。因此企业要综合考虑客户的特定需求、提供服务所需的总成本以及自身所面临的竞争情况，再决定应该采取何种策略。比如说，在新车的保修期内，汽车的制造商是维修部件的唯一供应商，因此必须为经销商提供快速的供货服务，以便及时完成汽车的维修工作。经销商则需要在对部件库存进行快速补货，在满足客户需求的同时，尽可能降低在库存上的投资。经过一段时间以后，汽车过了保修期，客户对配件的需求有所增长，其他的汽车制造商也加入到配件市场的竞争中，为客户提供

所需的配件。那么，在汽车的寿命周期中，当竞争进入了白热化阶段之后，企业物流所具有的快速响应能力就成为竞争的焦点。而当汽车款式落伍后，配件市场的竞争逐步减弱，最终只剩下汽车的制造厂作为该市场中唯一的供应商。

与汽车供应商不同，生产工业部件的供应商提供具有高度竞争力的标准化机器部件。虽然企业能够预测普通产品的需求情况，但是却很难对周转速度慢或需求不稳定的产品进行预测。这就使客户在评价供应商服务水平的高低时，通常以企业修复出现意外故障的机器所需时间的长短作为一项主要的衡量指标。如果企业无法达到客户期望的服务水平，那么它将失去该客户，同时为竞争对手创造了展示实力的机会。

所有企业都面临着特殊的客户需求，为了在竞争中获胜，它们必须使用不同的物流策略。那些能够以最低的总成本提供满足客户期望的战略，往往是结合了多阶式与直接式两者优点的混合式运作模式。

除了上述基本的结构之外，企业还可以通过开发新项目，将柔性能力囊括到物流系统中，同时使用其他设施为客户提供服务。

2.7 柔性结构

灵活运作是企业为了杜绝物流发生故障而预先制定的可行策略。由于设施中的物料发生短缺或其他原因导致无法及时履行客户订单，是物流运作中比较常见的紧急情况。例如，仓库中某种物品出现了短缺，而企业在客户指定的交货日期之前却无法完成对该物料的补货工作，那么，为了避免订单延迟或由于延迟交货而导致客户取消订单，一种可行的运作策略是对总订单进行分配，从其他仓库中调配那些无法获得的所需物料。企业通常根据特定客户的重要性以及客户订购产品的重要程度，来使用灵活的运作模式。

随着供应链中各节点企业之间的沟通不断完善，柔性物流运作得到了广泛的运用，它作为基本物流战略的一个组成部分，为特定客户的运作提供服务。柔性物流运作的规则和决策方案详细说明了企业如何通过不同的方案来满足客户的特定需求，比如，可以将不同的运输设施重新进行分配。企业通常在以下四种不同的情况中采用柔性的运作战略。

在第一种情况中，两个不同的物流设施为客户提供所需的交货服务，两者的物流成本和交货时间都相差无几。如果客户所处的地理位置无关紧要，那么供货企业就更应该充分利用自身的可用库存以及物流能力。在这种情况下，企业可以有效利用资源，从最合适的仓库中发出货物，选择最恰当的运输方式，实现及时交货，满足客户需求。这种柔性物流运作在保证了客户服务水平的同时，通过平衡各个设施之间的工作量帮助企业充分利用了系统能力。它的好处在于提高了企业的运作效率，提高了效率信息对客户的透明度，同时也实现了无间断的客户服务。

第二种可以合理利用柔性配送的情况是，根据客户订单规模的不同，企业可以通过选取不同的物流运作方式来提高物流效率。例如，进行小批量运输时可以通过分销商配送来实现最低的物流总成本，而进行大批量运输时，把产品从工厂直接发送给客户则能够实现物流总成本的最小化。假如这两种运输方式都可以满足交货要求，那么企业就可以通过灵活运作策略来降低物流总成本。

第三种灵活运作模式是选择性库存战略的产物。企业必须对与库存存储相关的成本和风险进行仔细分析，从而决定每个仓库中应该存储哪些物料。对于配件而言，企业可以采取前面已介绍过的一种常规策略，即将一些部件有选择性地存放在各个指定的仓库中，而将该系列的所有其他配件仅仅存放在中心仓库中。在销售

常规商品的零售业中，位于小型社区附近的零售店、商场以及配送中心可能只存放企业全部产品中的一部分。当客户需要产品但没有库存时，商店就从其他仓库中调配货物以满足客户的需求。母设施指的是一种库存策略，即将较大的仓库作为那些存储有限产品库存的较小仓库的后备资源。企业普遍将多阶选择性库存存储方式作为一种常用的策略，以便减少整体库存风险。产品的盈利能力较低而单件产品的库存维护费用较高，是企业采取这种策略的主要原因。使用多阶式的差异化存储策略，是企业对全线产品的库存实行有效分类管理的方法之一。在使用这种经过分类的存储策略之前，企业必须预先获得客户的同意，然后再对订单进行拆分，最终完成交货。有些时候，使用差异化的库存存储策略能够实现客户订单的重新配置，从而进行同时发货，并且提高了客户订单运作的透明度。

在某些情况下，企业之间完成特定的交货时，并不采用已有的多阶式或直接式物流结构，这种运作方式导致了最后一种灵活运作模式的产生。其中，使用最为广泛的两种特殊运输方式是集并运输和服务供应商模式。集并运输的操作方式如下，众多供应商在指定的时间将货物发给处理设施，对货物进行调配时不需要进行存储和物料处理。在接到货物后，企业对物料进行整理合并，然后用货车直接将货物发往目的地。这种集并运输的操作方式大量应用于食品行业中，它有助于实现零售店中商品的多元化以及大件商品的连续补货。

在另一种形式的灵活运作模式中，企业利用一体化的服务提供商实现产品的整理合并，最后完成交货。这与本章前一节中讨论过的集中运输的运作模式非常相似，所不同的是，在这种柔性物流运作中，企业利用专业的服务提供商，采取多阶式的物流结构来处理和储存那些周转速度较慢的产品。这些服务提供商能为企业提供重要的增值服务。例如，Smurfit-Stone在店内设置了销售时点系统为客户提供店内直接发货服务。

图2-5在前文阐述过的物流运作结构中引入了灵活运作的概念。企业要实现有效的灵活运作，先决条件就是运用信息技术通过物流网络来监管库存，以及利用信息技术提高处理订单时的快速应变能力。在紧急情况下使用灵活运作就是一个绝佳的例证。信息技术的全面进步促使了灵活运作的发展，使其逐渐成为基础物流战略中的一个组成部分。

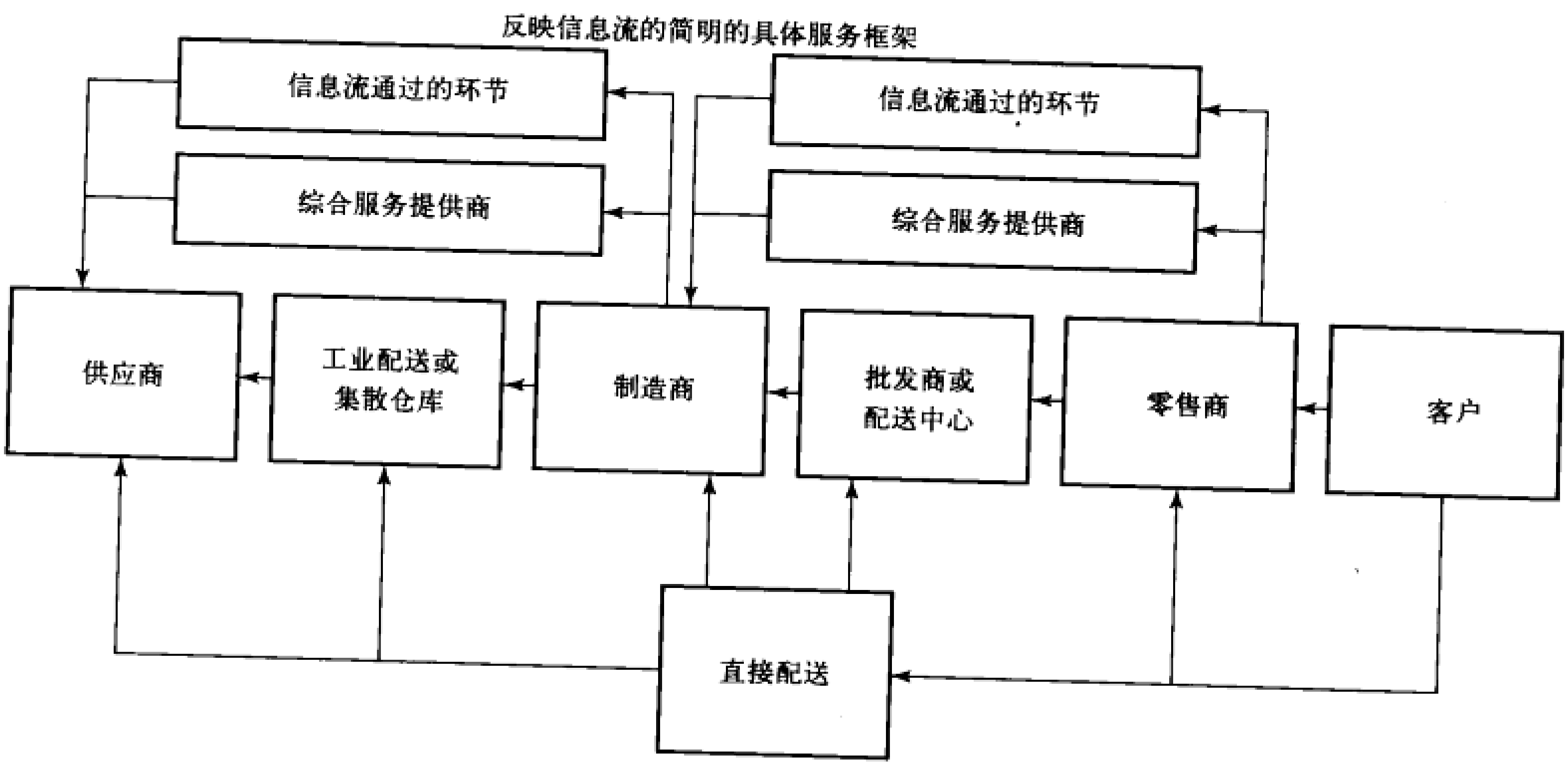


图2-5 灵活型供应链与直接配送相结合

2.8 供应链的同步化

前面的讨论将物流定位为单个企业内部的一体化管理流程。供应链管理面临的一个挑战是实现多个企业之间运作的整合。为了简化物流运作，供应链中的所有成员必须联合起来，共同制定计划并开展运作。供应链的同步化指的就是供应链中多个企业运作的一体化。

物流运作的同步化致力于协调供应链伙伴之间的物流、产品流和信息流，将重复和不需要的冗余工作减少到最低限度。它也希望完成供应链各企业内部运作的重组工作，从而实现供应链总体运作实力的平衡。经过平衡后的运作要求供应链中每个参与企业必须共同制定计划，规定各自应该负责的物流工作以及需要履行的职责。供应链一体化的核心目标是协调各个成员企业的核心竞争能力，从总体上降低库存闲置时间。

正如在第1章中所定义的，闲置时间是一个比值，指的是库存在闲置状态下的时间，与它在供应链中为实现某种目的而流向指定位置所花的时间的比率。具体地说，在仓库中停滞不动的产品和元器件就是处于闲置状态；而那些通过运输车辆运往客户目的地的相同部件，则进行着有目的的调度活动。货物能够准时到达，客户立刻可以在某个增值过程中使用这些产品，是一种最理想的情况。企业要实现的目标是完成产品与客户的增值过程的整合，尽可能杜绝产品的存储或者其他方式的停滞不动。同步化带来的诸多好处证实了一个结论，即在时间上实现供应与需求之间的同步，比为了提供特定服务以及实现产品移动而强调速度显得更为重要。

2.8.1 运作周期的构成

运作周期是指完成与客户服务、制造和采购相关的物流活动所需的各项工作，包括从确定客户需求到产品发送等一系列过程中的所有具体操作。因为运作周期集成了物流中各方面的工作，因此它成为进行物流设计和同步化分析时最主要的对象。信息和运输必须将供应链中的所有企业有效地连接起来，这是一个最基本的要求。我们把这些被信息和运输连接起来的运作点称之为节点。

运作周期涵盖的方面很多，除了供应链中的节点和连接线之外，它还涉及库存资产。我们衡量库存的依据是企业对维持节点、在途产品和物料的运作而投入的资产水平。供应链节点的库存由基本库存和安全库存两部分组成。基本库存是节点上持有的库存，通常是该节点接到的平均到货量的一半。安全库存则是用来应付需求变化以及满足提前期内的需要量。物流活动就是在供应链的单个节点上，以及节点与节点之间展开的。一部分库存存储在节点上，另一部分库存在各个节点之间进行流动，因此企业需要提供多种不同形式的物料处理活动。尽管在运输中也存在物料处理和在途货物存储等活动，但是与供应链节点上的典型运作相比（如仓库提供的存储服务），这些活动就显得微不足道了。

运作周期之所以具有动态性，是因为它必须满足输入/输出的要求。运作周期的输入是需求，通常是订单，它详细确定了某种产品或物料的需求情况。高产出的供应链与低产出的供应链相比，前者需要更有差异性、更广泛的运作周期。当运作需求具有可预测性或产量相对较低时，支持供应链物流所需的运作周期结构就能得到简化。例如，塔吉特公司或沃尔玛等大型零售企业与从事产品目录销售的公司相比，支持前者供应链所需的运作周期在结构上就显得更为复杂。

供应链的产出是指将多种物流活动结合起来所能达到的运作水平。一般来说，在能够满足运作需求的情况下，组合后的物流运作周期结构在实现其自身目标时能够有效地发挥作用。在实现这种高效物流运作的过程中存在资源的消耗，供应链的效率则是衡量资源消耗的一个方面。物流运作周期的高效性和有效性是供应链管理研究的主要内容之一。

对供应链运作周期的运作目标进行了分析之后，与运作周期相关的工作就能完全处于供应链中的单个成

员或多个企业的控制和管理之下。例如，生产支持周期的运作通常由某个企业进行控制，而与客户服务或采购相关的运作周期则需要由多个企业共同控制。

企业还必须意识到各个运作周期之间的交易频率和强度存在差异，认识到这一点非常重要。一些运作周期的目的是完成一次性的采购或销售活动，在这种情况下，供应链的设计、实施以及在交易完成后的废除等都必须与运作周期的特点保持一致。另外一些运作周期则体现了长期的运作安排。如果在一个供应链系统中，任何操作或设施都有可能同时参与到多个供应链的运作周期之中，那么情况就变得比较复杂了。例如，一家硬件批发商的仓库可能经常会收到多个生产厂家甚至是相互竞争的零售商所提供的货物。同样，一家汽车运输公司也有可能跨越不同行业，参与到多个不同的供应链中。

当运作涉及国内或者多国之间的供应链时，企业需要在全球范围内采购物料和元器件，完成基本的生产和装配，对多种产品进行市场宣传并将其推销给客户。运作周期将供应链中所有企业的运作连接在了一起，因此，企业的管理者会觉得运作周期的观念非常难以理解。这正如估计IBM或通用汽车公司的供应链中有多少个运作周期一样困难。

不管供应链中运作周期的数量有多少，也不管其目标是什么，为了满足物流需求，必须单独对每一个运作周期进行设计和运作管理。但是，并不能过分强调运作周期设计和运作管理的重要性：物流运作周期是进行供应链设计和运作控制的基本单元。总之，运作周期结构是在供应链中实施一体化物流的基本架构。

图2-6通过一个多阶的供应链结构对基本的物流运作周期进行了阐述。图2-7则显示了柔性运作周期网络与多阶物流结构的集成。

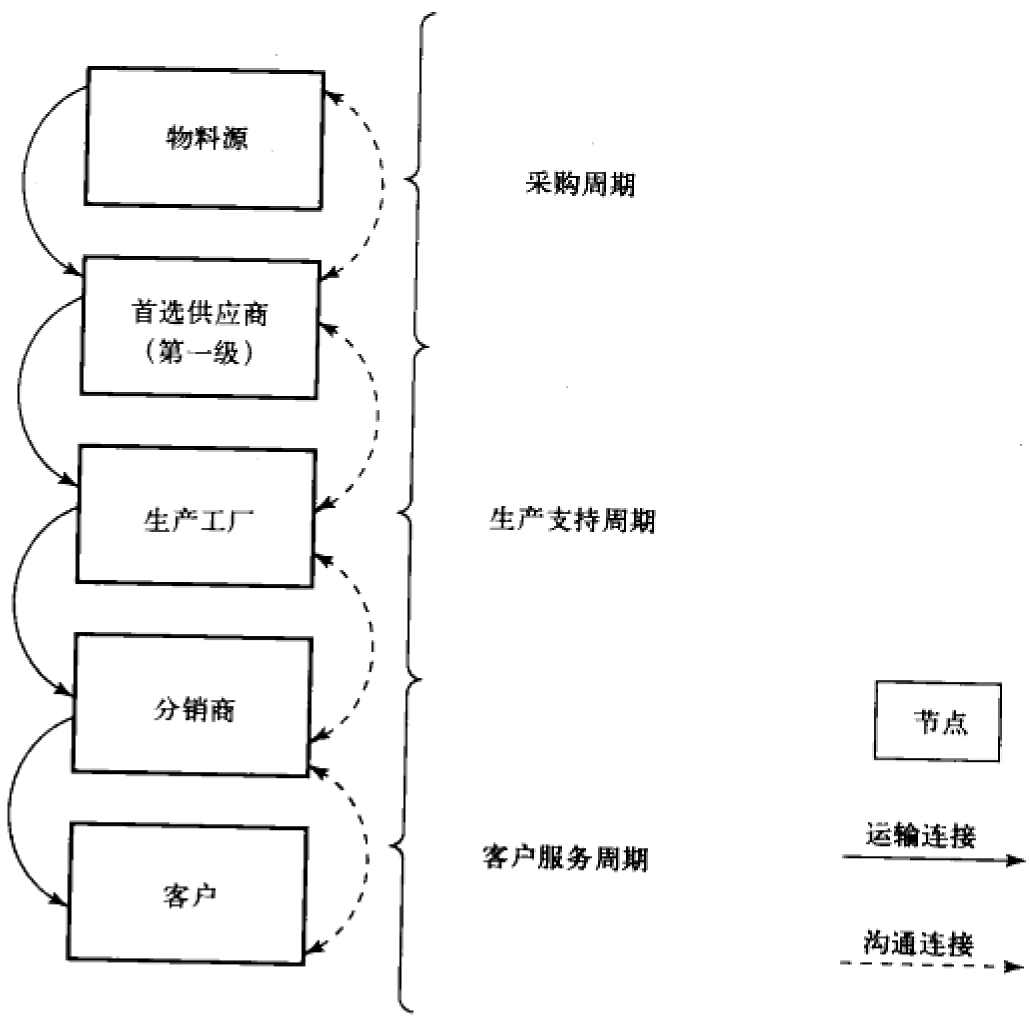


图2-6 物流的运作周期

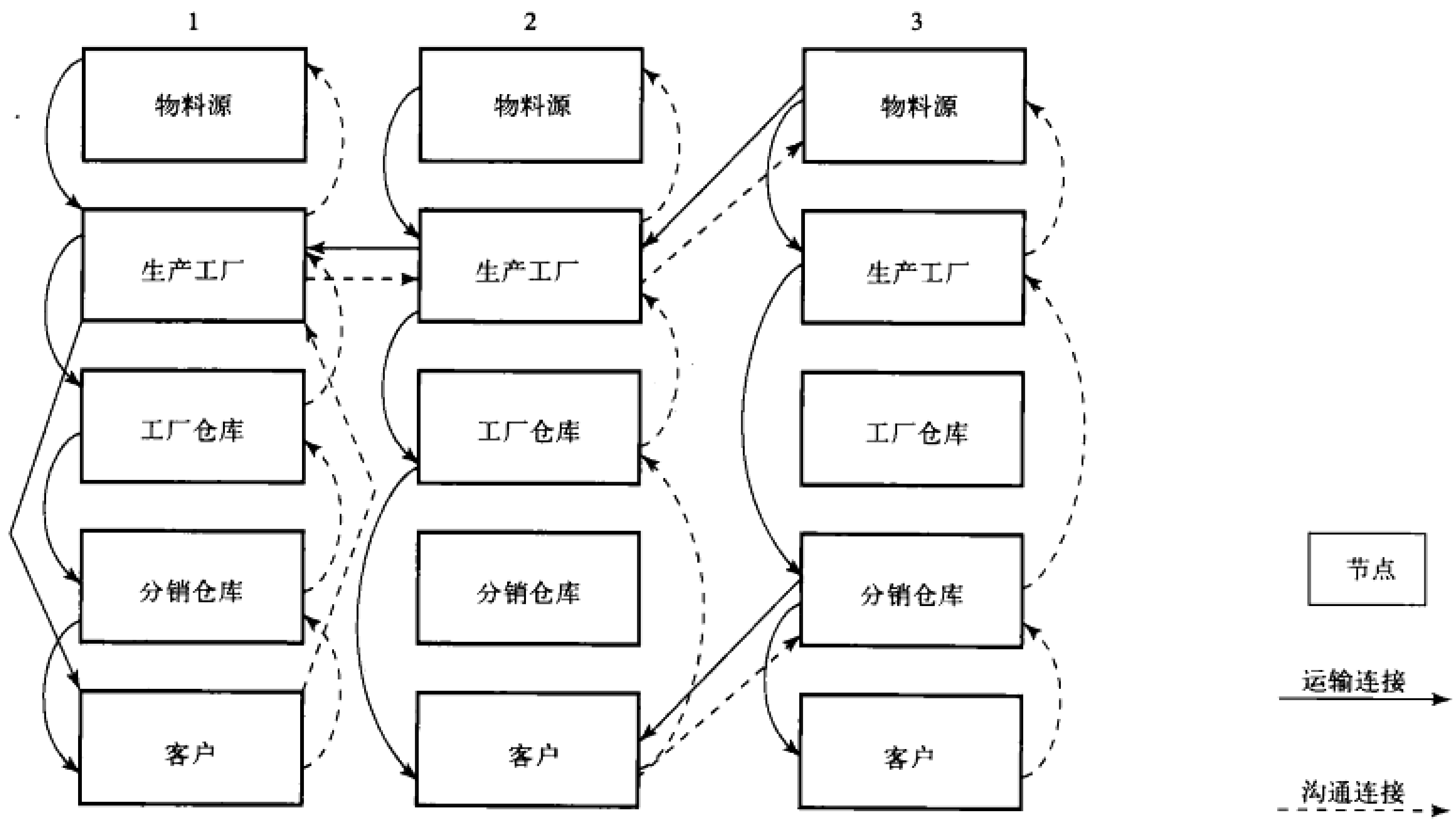


图2-7 多阶灵活的物流网络

我们可以从三个主要方面去了解一体化供应链中物流系统的架构：第一，如前文所述，运作周期是实现供应链中物流一体化的基本单元；第二，从节点和连线的观点来看，无论是涉及客户服务、生产支持还是采购，供应链中各个运作周期结构的本质都是基本相同的，不同之处表现在单个企业对不同的运作周期的控制上；第三，不管供应链的整体结构多么复杂，涉及的范围多么广阔，企业必须从运作周期的设置和相关管理责任方面对关键接口与控制流程进行确定及评估。

2.8.2 运作周期的不确定性

所有运作领域的物流管理都必须实现一个主要目标，即减少运作周期的不确定性。然而，存在的问题是，运作周期自身的结构、运作条件以及物流运作的水平都会随时导致运作差异的产生。

图2-8描述了运作周期中产生的差异种类和程度。我们以产品库存的交货为基础对运作周期进行阐述。如图2-8所示，时间的分布情况很好地反映了特定运作周期中各项工作运行的历史数据，即完成各项工作所需的最少时间和最多时间以及相应运作周期的整体时间分布情况。图2-8中垂直的虚线则反映了完成各项工作所需的平均时间。

在一些特殊的工作中，工作自身具有的性质也会造成差异。例如，使用电子数据交换（EDI）或互联网进行订单传输，肯定比使用电话或日常的邮件传输数据更为可靠。除了运用技术程度的影响，每天工作量的不同以及对突发事件采取不同的应变策略也会导致运作的差异性。

订单处理的时间和差异取决于工作量的大小、自动化程度以及企业进行信用审核的相关政策。订单的选择、运作的速度和相关的延误都与企业的生产能力、物料处理能力以及现有人力资源的情况直接相关。当产品出现缺货时，完成订单选择的时间则包括安排生产计划或采购该产品所需的时间。完成产品运输所需的时

间取决于送货的距离、送货量的大小、运输的方式以及运输的环境等因素。将产品发送给客户的最终交货也会因为双方达成交货的具体时间、交货约定、工作效率的不同以及完成特殊的卸货作业、使用特定卸货设备而存在差异。

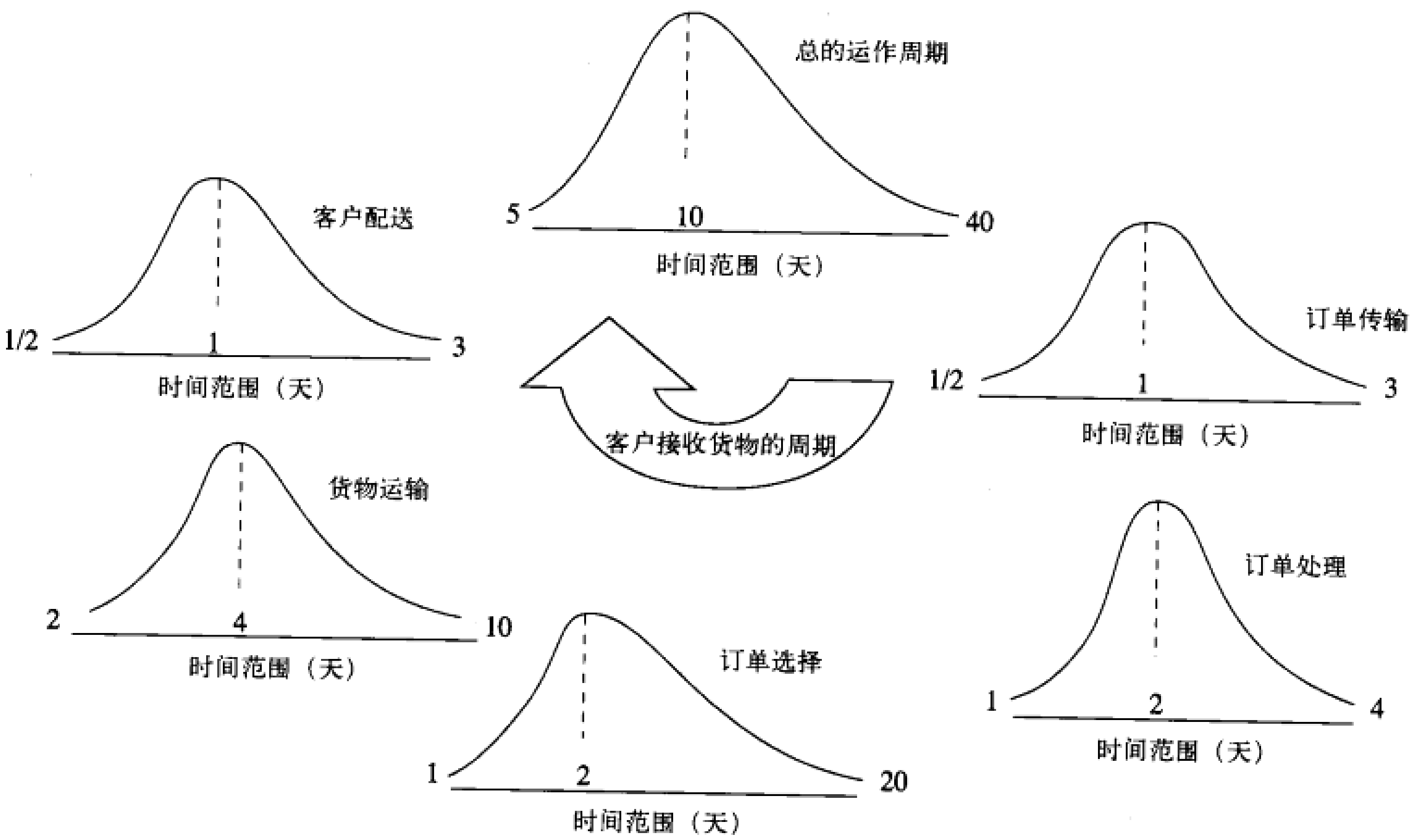


图2-8 运作周期的不确定性

图2-8中的历史数据显示，从订货到交货，所需的最短时间是5天，最长时间是40天。5天几乎是一个难以达到的极端，即便各项工作都能够在最短内时间完成，整个运作周期也很难控制在5天以内。而40天则代表了另外一个极端，即完成各项工作所需的时间都是最长的时间。企业为了实现预期的订货发货周期，必须对运作中的所有变动进行有效控制，从而将实际的运作时间尽可能控制为10天。当实际的运作周期差不多为10天时，企业或许需要采取一些管理措施来提高客户服务水平。实行这些管理措施需要投入额外的资源，同时会影响整体的物流运作效率。

运作周期一体化的目标在于使运作按计划进行。供应链中任何一个节点上的操作延误都有可能导致运作出现中断。企业可以通过设置安全库存来避免出现此类延误。当运作速度比计划快时，企业就需要处理一些计划之外的工作，并存储那些提前到达的物料。提前或延迟交货都会给管理工作带来麻烦，同时增加企业的费用，正因为如此，物流经理们才会格外强调运作的稳定性。一旦实现了稳定持续的运作，那么企业所付出的各项努力都将有助于缩短运作周期所需的时间，实现运作时间的最小化。换句话说，较短的运作周期可以降低资产的投入，因而备受企业青睐。此外，速度对企业的重要性与运作的稳定性直接相关。假设企业将运作的稳定性作为它的首要目标，那么快速的订单作业将有利于企业降低库存风险，并且提高库存周转率。

小 结

物流是将供应链中所有成员连接起来实现一体化运作的过程。在供应链和大多数企业的运作中，物流活动的成本是总成本的主要组成部分。

物流服务的衡量指标通常包括可得性、运作绩效和服务可靠性，每一种服务必须满足客户的需求和期望。物流服务是以最低的总成本提供令客户满意的优质服务。在确定的成本范围内对客户进行服务承诺是物流的价值所在。

物流活动从本质上说是实际的运作。企业必须建立设施，组成设施网络；准确地传递信息，并实现信息的共享；对运输和库存进行有效的管理；同时在一定程度上，还必须完成仓储、物料处理以及包装等工作。传统意义上的物流是对每个运作模块分别进行管理，尽可能好地完成各自的任务，却很少考虑各个模块之间是怎样相互影响和相互联系的。由于物流工作过于细致和复杂，因此企业自然而然地会倾向于重视各职能模块的运作绩效。各个职能的良好运作固然非常重要，但更重要的是如何提高物流运作的整体竞争力。因此物流所有职能的绩效就成为最首要的了。

物流的职能运作主要包含了客户服务、生产支持以及采购这三个主要的运作环节。为了实现内部一体化，企业必须实现对在各个环节之间流动的库存和信息进行有效的协调。

在供应链的同步化中，企业关注的重点是物流的运作周期。运作周期是企业进行物流系统设计和分析时的主要单位。运作周期结构为节点、连线、层次以及资产分配的设计提供了理论依据，企业所从事的客户服务、生产支持和采购等活动也正是建立在这种理论基础之上的。在上述物流运作领域中，各运作周期之间的相似点和不同点都直接影响物流活动的有效开展。只有完全理解了这些相似点和不同点，才能帮助企业更好地计划和控制供应链的一体化。无论物流的一体化运作有多么庞大、多么复杂，企业都可以通过对运作周期结构及其动态性的分析，来更好地理解和评估物流的一体化。

在尽可能提供使总成本最小化的服务时，实现物流的稳定性是企业头等重要的目标。企业所面临的问题在于如何设计一个既能快速地执行各项物流工作，同时，更为重要的是，又能尽量维持这些运作的稳定性的供应链。无法预料的延迟以及计划之外的提前到货，将延长或缩短完成运作周期所需的时间。从运作的角度来讲，提前交货或延期交货都会给企业带来不利影响。

我们在第2章中给大家介绍了物流运作管理中的一些重要概念，指出物流是如何在供应链中创造价值的。这些观点涉及物流运作模块的本质特征、实现企业内部运作的库存流和信息流管理的重要性、将运作周期结构视为企业进行供应链分析的基本单位，以及如何管理运作中的不确定性等。这些观点形成了一整套至关重要的物流概念，从而有助于支持供应链管理。物流与供应链并不是相同的概念，供应链是整合满足消费者要求的各个方面的策略，而物流则是通过供应链来实现库存的储置与管理的过程。在第3章中我们将重点阐述什么是客户服务客户关系管理，解释它们为什么是促进供应链运作的关键驱动力。

问 题

1. 请阐述一种典型的物流运作职能之间的权衡关系。
2. 讨论并详细地阐述以下观点：“选择良好的设施网络会为企业创造巨大的竞争优势。”
3. 解释为什么与生产支持及采购活动相比，客户服务具有更高的不稳定性？
4. 自从1980年以来，运输成本在物流总成本中所占的比重发生了什么变化？

5. 请阐述物流的价值构成，并具体解释特殊客户服务与成本之间的关系。
6. 当采购、生产支持以及客户服务与物流控制相联系时，请描述三者的运作周期之间主要存在哪些相同和不同之处。
7. 比较运作周期节点和连线之间的区别，并分别举例说明。
8. 讨论总体物流运作周期中的不确定性，并分析和阐述企业应该如何控制运作周期中出现的差异。
9. “对质量的追求”是如何影响物流运作的？全面质量管理理论与物流运作之间是否具有关联性？
10. 讨论并阐述“物流和供应链不是同一概念”这一观点。

注 释

1. Rosalyn Wilson, 19th Annual "State of Logistics Report," Council of Supply Chain Management Professionals, Oak Brook, IL, June 2008.
2. Howard T. Lewis, James W. Culliton, and Jack D. Steele, *The Role of Air Freight in Physical Distribution* (Boston: Harvard University Press, 1956).
3. Alfred Weber, *Theory of the Location of Industries*, translated by Carl J. Friedrich (Chicago : University of Chicago Press, 1928); August Lösch, *Die Rümliche Ordnung der Wirtschaft* (Jena: Gustav Fischer Verlag, 1940); Edgar M. Hoover, *The Location of Economic Activity* (New York : McGraw-Hill Book Company, 1938); Melvin L. Greenhut, *Plant Location in Theory and Practice* (Chapel Hill, NC: University of North Carolina Press, 1956); Walter Isard et al., *Methods of Regional Analysis: An Introduction to Regional Science* (New York : John Wiley & Sons ,1960); Walter Isard, *Location and Space Economy* (Cambridge, MA: The MIT Press, 1968); and Michael J. Webber, *Impact of Uncertainty on Location* (Cambridge, MA: The MIT Press, 1972).

CHAPTER 3

第3章

客户服务

对于企业而言，建立物流运作系统的重要性不言而喻。物流能够满足客户对交货服务以及库存可得性的期望和要求，从而推动企业走向成功。但是，准确掌握“客户”这个术语的确切含义却并非易事。企业在进行供应链管理时，必须认真琢磨“客户”一词的深层含义，并认识到从不同的角度来看，对“客户”的理解可能存在许多区别。

从整个供应链的观点来看，终端用户就是对产品或服务具有一定需求，且这种需求必须得到满足的最终客户。长期以来，企业始终对两种不同类型的最终客户加以区别对待，这对企业来说非常有必要。第一类是个体或家庭消费者，他们为了满足个人需要而购买商品和服务。当一个家庭打算购买一辆汽车作为日常交通工具时，这个家庭就成为供应链的消费者。另一类是组织消费者，即一个组织或机构为了完成某项工作或达到某个目标而进行采购。当一家企业为销售人员购买汽车，或为生产车间的装配工人采购生产工具时，这家企业就成为购买供应链产品的最终客户。从供应链管理的观点出发，无论客户是个体消费者还是组织消费者，供应链中所有企业都必须将工作重点放在满足最终客户的需求上。

对于某些特定的企业来说，在供应链中还存在另外一种类型的客户。在企业和最终用户之间经常存在中间组织，我们通常称之为中间客户。例如，在宝洁公司向最终客户提供“汰渍”（Tide）牌洗衣粉的供应链中，Kroger和Safeway超市就是中间客户，它们从宝洁公司购买“汰渍”牌洗衣粉，然后将其销售给最终客户。

最后，对于物流工作人员来说，客户就是交货的最终目的地。通常，交货目的地包括消费者的住处、零售店、批发商、制造工厂和仓库的货物接收点等。有些时候，客户是企业或个人，它们拥有产品或服务的所有权；而在另外一些时候，客户则是供应链中同一企业内的不同组织，或是供应链中位于不同地区的商业合

作伙伴。例如，配送中心的物流经理们常常将各个单独的零售店作为其客户，尽管事实上这些零售店和配送中心都是同一企业的不同组成部分。

不管客户的动机和交货目的是什么，接受服务的客户是企业制定物流运作标准时必须考虑的关键因素，它同时也驱动了物流运作的发展。在制定物流战略时，非常关键的一点就是企业一定要认识到满足客户需求的重要性。本章将详细介绍满足客户需求的多种不同方法。3.1节将介绍什么是以客户为中心的市场营销以及与其相关的基本概念，并分析物流运作是如何支持企业市场营销的总体战略的。3.2节阐述了供应链的产出对最终客户有哪些影响，以及如何有效地组织供应链的产出以满足客户需求。在接下来的几节中，我们以日益完善的客户服务为对象，探讨它所包含的内容，并将其分为两类，一种是传统类型的物流客户服务，另一种是满足客户的最高期望值的服务，后者能在满足客户需求的同时帮助客户走向成功。此外，本章还将针对客户的需求预测展开讨论，了解企业如何通过最初的承诺来满足客户需求。

3.1 以客户为中心的市场营销

以客户为中心的市场营销的基本原理来源于市场营销理念，即一种提倡商业战略要以目标客户为中心的商业理念。这种理念认为，企业要想实现其目标并取得成功，就必须比竞争对手更清楚地了解客户的具体需求，然后将企业的各种资源及运作集中起来满足客户的这些需求。很显然，企业必须将战略中的多个方面集成起来，以便满足客户需求，物流就是其中的一个方面。市场营销的概念包含以下四个基本概念：（1）与产品和服务相比，客户的需求更为重要；（2）不同的客户有不同的需求；（3）只有从客户的角度来考虑产品或服务的定位和可得性才真正具有意义，同时这也是企业物流战略的核心；（4）对于企业来讲，盈利水平比销售量更为重要。

有一种观点认为客户需求比产品或服务更为重要，这是因为客户需求可以帮助企业充分了解哪些因素能带来市场机会。在这种观点中，至关重要的一点在于将产品和服务有效地结合起来，从而满足客户需求。例如，如果客户只需要三种不同颜色的设备，那么为其提供六种颜色的设备就显得毫无必要了。同样，如果客户更看重色彩的多样性，那么当企业只能提供白色的设备时，势必会影响其销售情况。因此，关键在于深入调查客户的基本需求，并提供与需求相匹配的产品或服务。成功的市场营销必须以深入的客户研究为基础，真正了解客户对产品和服务的确切需求是什么。

市场营销理念的另一个基本方面是，对于任何产品或服务而言都不存在唯一的市场。所有市场都由各种不同的细分市场组成，每一个细分市场的需求情况都存在一定程度的差异。要进行有效的市场细分，企业必须对每一个细分市场进行明确定位，然后选择具体的目标群体。尽管在本书中我们不会对市场细分进行详细的讨论，但是企业必须认识到，客户对物流运作的需求通常是进行市场细分的一个重要的基础，意识到这一点非常重要。比如，新房屋的建筑承包商或许在设备安装几周前就通知供应商关于设备的采购事宜，而有些客户为了尽快修复好出了故障的设备，或许在下订单的同时就要求企业立刻送货并完成交货。企业既不可能在每一个细分市场上都进行运作，也不可能针对所有客户需求都实现盈利。鉴于此，企业必须仔细将自身的能力与确定的细分市场进行匹配，这便是市场营销理念的一个关键方面。

企业要想市场营销活动取得成功，就必须保证客户能够获得所需的产品和服务。换句话说，市场营销理念的第三个基本方面是客户必须能够获得他们所需的产品。为了简化采购过程，卖方应该将关注的重点放在

客户以及产品定位上。企业可以通过有效地利用以下四种经济要素，为客户创造额外的价值：形式、所有权、时间和地点。产品的形式多半与生产过程中的加工环节有关，比如，洗碗机部件或元器件的装配作业，可以从产品形式的角度为客户创造价值。通过告诉潜在客户关于产品或服务的可得性以及所有权转换等信息，市场营销便完成了所有权的转移。这样，市场营销便确定并传达了产品或服务的特性，建立起了买卖双方的交易机制。物流则满足了市场营销对时间和地点的要求。究其本质，这意味着物流必须确保在客户规定的时间，准时无误地将产品运送到目的地。企业为了满足时间和地点的要求，需要付出大量的精力，并支付高额的成本。企业只有按照客户要求对上述四种经济要素进行组合，才能真正从交易中获利。

市场营销理念的最后一个方面则是企业应该将关注的重点放在盈利能力上，而不是销售量。衡量企业是否成功的一个重要指标是，企业在与客户的交易中获得多少利润，而不是企业的销售量有多少。因此，如果客户或客户的细分市场重视企业在四种基本效用要素（形式、所有权、时间和地点）上所做的调整，并愿意为这些调整支付费用时，那么这些调整便物有所值。我们还是利用设备的例子来进行阐述，假设一个客户需要一种特殊颜色的设备，并愿意为此支付额外的费用，如果企业觉得有利可图的话，那么企业就应该尽可能地满足这种需求，从中获得边际收益。总而言之，企业在进一步完善市场营销战略时必须认识到，在对产品和服务的各个方面进行调整时，一定要从是否盈利的角度判断其可行性。

3.1.1 交易型与关系型市场营销

传统的市场营销战略重视与客户之间的成功交换或交易，推动企业收入和利润的增长。在这种策略下，企业通常与客户进行短期交易，这便形成了交易型市场营销。传统的市场营销理念强调实现客户的需求和期望，关于这一点几乎没有企业存在异议。然而，许多企业实施这一方案的结果却仅仅只是片面地追求供应商和客户之间每一笔成功的交易而已。

几乎与供应链管理思想的发展同步，人们对于市场营销战略本质的理解也发生了变化，我们通常将这种变化的产物称之为关系型市场营销。关系型市场营销强调与重要的供应链合作伙伴形成长期关系，如客户、中间客户和供应商等，从而保持长期合作关系以及忠诚度。关系型市场营销认为，在许多行业中，重要的是留住现有客户，在他们的购买活动中占据较大的市场份额，而不是去努力寻找新的客源。[1]

企业进行市场细分以及关系型市场营销的最终目标都是为了重点满足个体消费者的需求，这种方式被称为微观市场营销或一对一的市场营销。这种市场营销观点认为，任何个体消费者都有独特的需求。例如，尽管沃尔玛和塔吉特都是大型的零售业巨头，但是当它们与供应商合作时，对物流提出的要求就有显著差别。那些希望与这两大零售业巨头从事商业贸易的制造商们必须针对它们各自的特殊需求，提供相应的物流运作服务。企业要想获得长期成功，最好的方法就是对客户进行深入的调查，并采取合理的措施来满足各个客户的特殊要求。[2]然而，这种方式对于有些客户而言也许并不适用，因为许多客户或许并不希望与供应商建立非常紧密的关系。但是，一对一的市场营销能够帮助企业有效地减少交易费用，为客户提供更好的服务，并且促使一对一的交易形式成为企业的日常性工作。

3.1.2 供应链的服务产出

假设存在这样一个社会，在该社会中每一个人都能完全自给自足：每个人都有能力生产出满足自身生存

需求的产品和服务，并且独自消费这些产品和服务，这样，社会中就不再需要任何涉及产品交换或提供服务的经济活动了。但是，这种社会显然无法存在。在现实生活中，当个体开始从事特定产品或服务的专业化生产时，必须针对这些产品和服务建立起一套交换机制，以满足个体的消费需求。为了有效地实现这一点，企业必须克服以下三种不一致：空间上的不一致，时间上的不一致以及数量和类别上的不一致。

空间上的不一致指的是从事生产活动的位置和消费所在地的位置往往不相同。举一个家具行业的例子来说，在美国，大多数家用家具的生产地都集中在北卡罗来纳州一个很小的区域里，而大量的办公家具则在密歇根州的西部完成加工制造。但是，家具的需求所在地在哪里呢？答案是，遍布整个美国！这种生产所在地和消费所在地的地域差距，给运输带来了极大的难题，然而企业必须克服这些难题，并最终完成产品交易。

时间上的不一致是指生产和消费活动的间隔时间存在差异。有些产品，比如农产品的加工时间虽然非常短，但是却能长期维持稳定的需求量。与之相反的是，很多产品的生产并不是基于实际情况，而是以客户未来需求的预测为基础。正是因为制造过程常常与产品的需求时间不同步，才导致了库存和仓储的产生。请注意，本书中所进行的大量讨论，都是为了帮助企业更好地实现生产率与市场竞争之间的协调和匹配。

数量和类别上的不一致则是指制造企业通常会选择有限的产品种类进行大规模的生产。然而，客户却常常希望能获得多样化的产品，每一种产品的需求量则比较小。企业必须合理协调这种生产和消费环节之间的差异，为客户提供所需的各种类型的产品。

为了消除上述这些不一致，巴克林提出了一种长盛不衰的理论，将满足客户需求的服务分为四种类型的服务产出：（1）空间上的便利性；（2）批量大小；（3）等待时间或配送时间；（4）产品种类的多样性。[3] 正如我们在上文中提到的那样，不同的客户对服务有不同的要求。因此，企业为了满足不同的服务要求，必须采取有差异的供应链结构。

1. 空间上的便利性

空间上的便利性是第一种服务产出，它指的是为客户提供服务所需的运输时间以及在运输过程中所付出的努力。在供应链中，如果要实现高水平的空间便利性，企业就必须确保能在大量地区提供产品，使客户能够随时随地购买到这些产品，从而减少客户在购买时所付出的精力。例如在家具行业中，制造商通常会构建起自己的销售网络，包括百货公司、大型零售商店、众多连锁店以及独立的家具特色经营店等。另一方面，Ethan Allen则严格执行品牌管理，只授权给少数几个Ethan Allen零售店进行销售。这种空间便利性上的区别对于整个供应链的结构有极大的影响，同时也会影响供应链中的物流成本。当然，也有一些客户愿意花更长的时间和更多的努力选择他们青睐的特殊服务或品牌。

2. 批量大小

第二种服务产出是批量大小，它指的是在每一项交易中所购买的产品数目。当客户进行大批量采购时，他们就必须支付高额的存储费用和库存维持费用。如果供应链允许客户从事小批量采购，那么他们就可以更灵活地实现消费需求与采购活动之间的协调。在发达的经济体系中，一些供应链常常为客户在购买批量上提供自由选择的机会。例如，那些想购买12卷或24卷卫生纸的消费者既可以选择去山姆俱乐部，也可以选择去Costco。同样，消费者们也可以选择在当地的杂货店或便利店购买一卷卫生纸。毫无疑问，那些允许客户购买小批量商品的供应链通常具有较高的成本，因此单件商品的价格会高一些。

3. 等待时间

等待时间是第三种服务产出，它是指客户从下达订单后到接收产品所必须等待的时间：等待时间越短，则供应链的服务水平越高。一些供应链为消费者和终端客户提供定制化的等待服务。例如，在个人电脑行业中，客户可以亲自逛逛电子商店或电脑专卖店，选择所需的电脑，完成购买以后就可以直接将电脑搬回家，不需要花费任何等待时间。另外，客户还可以通过阅读产品目录或者互联网下达采购订单，然后等着企业将产品送货上门。通常而言，从客户角度来看，等待的时间越长，就越不方便。但是，这种类型的供应链通常具有较低的运营成本，因而客户可以在付出较长等待时间的同时享受到产品的价格优惠。

4. 产品种类的多样性

产品种类的多样性是第四种服务产出。不同的供应链为消费者和最终客户提供了不同程度的多样化产品。供应链中的超市通常提供大量不同类型、不同品牌以及规格各异的产品。在实际生活中，一家超市或许拥有超过35 000种的不同产品。而仓储商店中产品的品种就要少得多，通常有8 000～10 000种不同的产品，并且通常每种产品只有一种品牌和规格。与超市相比，便利店中的产品种类则更少，往往只有几百种。

供应链为它的客户提供了多种附加的服务产出。除了上述四种类型的服务产出之外，一些研究人员还指出，与信息、产品客户化以及售后服务相关的服务对于某些特定的客户而言非常重要。[4] 企业必须牢记一点，那就是不存在完全相同的市场，在这种市场中所有客户都需要一模一样的服务。这是因为，在不同的客户看来，服务的重要性有所区别，同时，满足他们特定需求的服务水平也会具有差异。例如，一些客户希望他们购买的个人电脑马上就能到货，而另一些客户则觉得为了获得完全符合他们要求的电脑而等上3天也非常值得。除此之外，客户愿意为服务支付的金额也存在区别。鉴于高质量的服务通常需要较高的市场分销成本，因此企业必须仔细分析客户对减少等待时间、提高便利性以及其他服务产出的要求，同时了解客户对完成服务产出所需价格的敏感程度。企业满足客户对服务产出的需求，对于以下几个方面的研究有重要的指导意义：供应链是如何形成的？供应链中应该包括哪些类型的成员企业，以便满足客户对服务的需求以及过程中涉及的成本？企业越来越重视从物流的角度考虑如何提供客户服务。我们将在下面具体讨论客户服务的三个方面：客户服务、客户满意度以及客户成功。

3.2 客户服务

物流最主要的价值在于以廉价高效的方式满足客户的需求。尽管许多高层经理们都认为客户服务对企业而言非常重要，但是他们常常会觉得解释什么是客户服务，以及客户服务体现在哪些方面，是一件相当困难的事情。通常，对客户服务的理解包括“容易与之从事商业活动”以及“对客户做出快速响应”。但是，如果企业希望对客户服务有全面透彻的理解，就必须建立起一个更加完善的体系。

从理论上讲，客户服务是企业进行市场营销时物流活动需要完成的一项任务。为了满足客户对物流的需求，客户服务计划必须明确企业所要从事的工作，帮助企业区分这些工作的优先次序，这样才能使企业战胜竞争对手，或者不逊于竞争对手。在制定客户服务计划时，企业必须为每项工作制定明确的执行标准，并确定衡量这些标准的指标。在基本的客户服务计划中，重点通常是物流的运作方面，以及确保企业能为客户提供“七项正确”的服务：按照正确的信息，在正确的时间、正确的地点，以正确的数量、正确的价格、正确

的质量提供正确的物品。

卓越的客户服务可以增加整个供应链的价值，这点毋庸置疑。企业在实施服务战略时，必须要明确一点，即为了实现特殊服务而支付所需的费用是否属于一项理性投资。仔细分析企业的竞争能力以及客户对服务各种特性的敏感程度将有助于企业制定基本的服务战略。在第2章中我们曾提到客户服务的基本特性，并将其定义为产品的可得性、运作绩效以及服务的可靠性。我们将在下面详细地讨论这些特性。

3.2.1 可得性

可得性是当客户提出产品需求时，企业能够获得该产品库存的能力。虽然这看上去似乎很容易实现，但是我们经常可以看到，尽管企业花费了大量时间、金钱和精力来引导客户需求，但却往往无法按照客户的要求提供所需的产品。在传统的运作方式中，企业对客户的需求量进行预测，然后根据预测的结果做出库存安排。也就是说，库存计划通常以需求预测为基础。企业针对特定产品的销售情况、盈利能力、产品对整个产品线的重要性以及产品的价值，采取不同的库存政策。

在第7章中我们将阐述企业建立库存计划的具体细节，在此我们只需要明确一点，即企业只有进行大量的计划才能确保实现较高的库存可得性。究其本质，库存可得性的关键在于尽量降低企业对库存和设施的总投资额，同时保证高水平的产品可得性。企业制定并执行库存可得性的详细计划时不能一概而论，需要综合考虑三种绩效衡量指标的影响，即缺货频率、订单完成率和订单配送的完成情况。

1. 缺货频率

缺货，顾名思义，就是指企业无法提供满足客户需求的产品。缺货频率则指的是出现缺货的可能性。例如，一项对零售超市的研究表明，在一周内的任何一个时间点，所有超市的平均缺货率大约为8%。对于某些发展势头较好的商品，其缺货率可能会高达16%！[5] 但是，需要注意的是，只有当客户真正存在某种需求而企业无法提供该产品时，才是真正意义上的缺货。企业可以将全部产品的累计缺货数量作为一项指标，衡量企业为实现产品可得性所提供的基本服务水平。在这里我们并没有考虑产品的可得性在重要性上是否存在差异，因为对缺货的研究只是分析库存可得性的一个起点。

2. 订单完成率

订单完成率衡量了缺货随时间变化的程度和影响情况。只有当客户提出产品需求时，缺货才会影响企业的服务水平。因此，判定哪些产品发生了缺货以及客户的需求量有多少就显得非常重要了。在第7章和第16章中还会阐述诸多衡量订单完成率的方法，产品订单完成率只是一个普通的方法。例如，如果客户需要100件产品，而企业只能提供97件时，那么订单的完成率就是97%。为了更有效地研究订单完成率，企业的通常做法是对一段时间内客户订单的完成情况进行评估。这样，企业便可以针对特定的客户、特定的产品以及客户、产品和商业细分的组合来分析订单的满足情况。

订单完成率可以用于区分企业为不同产品所提供的服务水平之间的差别。在前面所举的例子中，如果订购的100件产品对于客户来说都非常重要，那么订单完成率为97%则会导致客户的工厂或仓库出现缺货，这将严重影响客户的生产运作。我们不妨假设一下，如果一条装配线原计划生产100辆汽车，却只接收到了97个所需的刹车部件，那会出现什么情况。如果有些产品对客户的运作并不具有重要影响，那么97%的订单完成率

也是可行的。在这种情况下，客户可能愿意接受缺货物料的延期交货，或者愿意稍后再重新下订单来补足这部分物料。企业在制定与订单完成率相关的战略时需要考虑客户对产品的需求情况。

3. 订单配送的完成情况

在衡量产品可得性的高低时，最准确的指标便是订单配送的完成情况，它将客户订货过程中涉及的所有环节都看成是标准的、可接受的运作。在处理客户订单的过程中，即使企业仅仅只是无法提供一件物品，但是从完成配送的角度上讲，这张订单的效果却为零。

将可得性的上述三个衡量指标结合起来，企业就能够以此为基础建立满足客户需求的库存策略。这三个指标同样也是企业评价是否应该将可得性与基本的物流服务计划相结合的基础。企业为了增加产品的可得性，通常需要维持高水平的库存量。然而，借助于信息技术，企业能够在客户下达订单之前就了解客户的需求，于是就可以采取新的策略，在不增加库存的条件下实现高水平的基础服务。

3.2.2 运作绩效

运作绩效需要处理完成客户订单配送所需的时间。无论涉及的实际运作周期是处在客户服务阶段、生产支持阶段还是采购阶段，通常都能够从速度、一致性、柔性以及故障的解决这几个方面对运作绩效进行衡量。

1. 速度

运作周期的速度是指从客户产生需求、下达采购订单、完成产品的配送直到客户能够使用产品这一系列过程中所花费的时间。完成整个运作周期所需的时间取决于物流系统的设计情况运作策略。在交通和通信技术高度发达的今天，订货周期甚至可以短到仅需要几个小时，当然，在多数情况下，订货周期通常为几周或几个月。

毫无疑问，大多数客户都希望订货周期的时间越短越好。在许多及时和快速响应的物流战略中，速度是至关重要的影响因素，这是因为快速的运作周期能够降低客户对库存的需求。然而，不可忽视的一点是，提高服务的速度常常会带来高额的成本，导致总成本的增加，并不是所有客户都希望以最快的速度满足自身的需求。因此，企业必须寻求恰当的服务速度与适宜的成本，做出合理的权衡，实现两者之间的协调。也就是说，企业需要建立一套相关体系用于评估服务速度的价值，这样才能使客户获益。

2. 一致性

订货周期的一致性是指实际运作周期符合计划所规定时间的次数。尽管服务的速度对于企业而言非常重要，但是物流管理者们更加重视运作一致性，这是因为一致性将直接影响客户计划和开展自身工作的能力。举例来说，如果订货周期发生了变化，那么客户必须持有一定数量的安全库存从而应付可能出现的延迟交货。这样，订货周期的变化程度就会直接影响客户对安全库存的需求。订货周期的执行过程包括了大量的活动，因此，在许多环节上都可能存在运作的不一致（参见图2-8）。[6]

越来越多的客户在下达订单时就明确提出了期望的交货日期，有的客户甚至在订货时就对送货事宜进行了具体的约定，因此保证订货周期的一致性是企业进行有效物流运作的基础。在制定详细计划时，企业也许会考虑供应商的运作周期，但并不是任何时候都需要这样做。事实上，企业经常在货物销售完之前的一段时间内，就下达订单补充存货。在这种情况下，客户就很难理解为什么在他们早已确定好交货具体事宜的情况下还是会出现问题。客户在判断供应商的实际运作是否一致时，往往考察供应商以往能否按照要求准时交货。

如果根据这种观点，那么我们就需要对一致性的定义进行修改，因为仅从预期完成时间这个角度（比如需要4天完成运作周期）来衡量一致性就显得不够全面和充分了。企业必须明确能否在客户期望的时间内完成运作周期，这一点至关重要。因此，在当前的物流环境下，一致性通常用以衡量企业是否具备准时交货的能力。

3. 柔性

柔性包括企业应对特殊环境的能力，以及满足客户特殊的或预期之外的需求的能力。例如，一家企业的标准客户服务模式是在卡车上装满产品后发往客户仓库。然而，有时候客户或许会提出要求，希望以小批量的形式直接将产品送到各个零售地点。企业的物流能力直接表现在它如何解决这种意料之外的情况。企业通常需要采取灵活的运作方式完成以下活动：（1）对基本服务协议内容的修改，如变更发送目的地；（2）支持特殊的销售或市场营销计划；（3）新产品的引进；（4）产品的回收；（5）供应的中断；（6）对特殊客户或细分市场进行的一次性客户化服务；（7）对物流系统中的货物进行更改或提供客户化服务，如标价、混合以及包装等。从很多方面来讲，卓越的物流运作的本质在于它所具有的柔性能力。

4. 故障的解决

不管企业的物流运作多么通畅，多么高效，发生故障是在所难免的事情。对企业来说，每天都不断地提供服务承诺是一项非常艰难的工作。最理想的情况是，企业有能力调整措施以应对特殊情况，从而防止运作故障的发生。举例来说，如果仓库中某种关键物料发生了缺货，企业则可以从其他仓库中以快运的方式将短缺的物料迅速调配过来。有效的客户服务通常认为在运作中难免会出现故障或服务失误，因此，企业事先就需要制定出适当的应急计划，以便尽快解决问题。

3.2.3 服务的可靠性

服务的可靠性综合体现了物流多种特征，它涉及企业从事与订单相关的所有活动的能力，同时还为客户提供有关物流运作和物流状态的重要信息。除了可得性和运作绩效之外，服务可靠性还包括以下特征：货物到达时必须完好无损；正确无误地结算；将货物准确送达目的地；产品的数量完全符合订单要求。服务的可靠性体现在很多方面，我们无法将其一一列举出来，但是这并不是我们关注的重点。我们需要关注的重点在于，客户要求供应商能按照日常处理模式完成交易中大量的细节工作。除此之外，服务的可靠性还包括企业是否愿意向客户提供准确的运作信息和订单状态信息，以及企业是否具有提供准确信息的能力。研究表明，企业提供准确信息的能力是企业实现优质服务的一个重要组成要素。[7]越来越多的客户认为，企业应该将运作中出现的问题及时告诉他们，例如哪些订单无法按时完成等，这类信息比订单完成信息显得更加重要。客户最讨厌的事情莫过于在订货过程中发生意外。如果客户能够事先得到通知，那么他们就可以针对延期交货或不完全到货的情况采取相应的调整措施。

3.2.4 完美订货

物流服务的终极目标是做好每一件事，并且第一次就把所有事情全部做好。企业既要确保到货的准确性，又要保证按期交货，两者缺一不可。如果企业能够按期交货并确保到货的准确性，但却出现结算错误或在运输过程中损坏了产品，这同样是不可取的。过去，绝大多数物流经理们都用下列几个相互独立的指标来评估

客户服务的绩效，即根据与标准水平相比，判断订单完成率、准时交货率以及货物的损坏率等。当以上每个指标均符合标准水平时，我们就认为整体的服务绩效是可以接受的。

然而，近几年来，物流和供应链的管理者们将更多的注意力放在了零缺陷或六西格玛的运作上。企业的物流运作流程从全面质量管理（TQM）中衍生而来，它和制造流程以及其他企业运作流程一样，都受到了严格的控制。如果企业对于每个服务项目都设立了相对独立的标准，即使这些服务都达到了各自的标准，但由于这些服务的标准彼此独立，那么仍然会有许多客户无法获得满意的服务。举例来说，假设订单配送的完成情况、平均准时交货率、平均货物损坏率以及平均正确记录的比率均为97%，那么所有订货都正确无误完成配送的概率大约是88.5%。这是因为，任何一项失误的发生都是和其他失误互相关联的，因此，其零缺陷概率的计算公式为97%×97%×97%×97%。当然，与此相对应，订货运作失误的概率则是11.5%。

完美订货的定义就是所订购的货物要按照时间要求，完好无误地运送到正确的目的地，同时，也必须保证与货物相关单据的完整性和准确性。[8]表3-1列示出了完美订货中的典型误操作上述每一个单独的要素都必须与客户的具体要求相吻合。因此，完全到货的意思就是交付客户最初订购的所有货物，按时则意味着按照客户指定的时间和日期完成交货。换句话说，要达到完全到货，整个订货周期的运作必须实现零缺陷，产品的可得性和运作绩效必须保持非常高的水平，并且所有辅助活动都必须完全符合对客户所做出的承诺。虽然企业不可能向所有客户都提供零缺陷的服务，并将其作为基本服务战略，但是，企业可以有选择地向一些重点客户提供这种优质的、高水平的服务。

表3-1 完美订货中的典型误操作

• 数量错误（多或少）
• 物品错误
• 交货期提前或延迟
• 信息不全或信息错误（比如价格信息或促销说明信息）
• 运输方式错误
• 目的地错误
• 单据错误（比如发票）
• 货物损坏
• 货物装载或货物排列错误
• 支付错误

显而易见，企业实施完美订货时需要投入大量的资源。要想有极高的订单完成率，企业就必须维持较高的库存水平，从而满足客户各种不同的订购需求和特殊要求。可是，要实现这种完善的服务并不能仅仅依靠高水平的库存。为了提高物流运作绩效，企业可以将客户联盟、信息技术、延迟战略、库存维持战略、最优运输以及选择性的特殊计划结合起来。采用这种方式，企业的物流绩效几乎能达到零缺陷水平，从而更好地实现自身的物流资源与关键客户需求之间的协调和匹配。在后面的章节中，我们会对上述的每一个方面进行详细的阐述。在这里，我们想要表达的内容是，企业要想提供出色的客户物流服务，就要充分认识到在实现零缺陷时所面临的各种挑战。如果企业能够尽量杜绝任何运作错误，或者在一旦发生失误后能立刻为客户提供解决办法，那么就能超越竞争对手，获得更有利的战略优势。

3.2.5 基本的服务平台

企业要建立基本的服务平台，首先必须从可得性、运作绩效以及可靠性等方面入手，明确对客户应该提供哪种水平的服务承诺。因此，企业需要回答一个最关键的问题，即究竟应该提供什么水平的服务？然而，这个问题并不好回答。在实际运作中，很多企业根据以下两个要素建立自身的基本服务平台。一个要素是竞争对手或本行业中已被广泛接受的惯例。大多数行业都设有最低服务标准以及平均服务标准，通常，行业中

的供应商和客户都对这些公认的服务标准了如指掌。物流和供应链管理者常常把客户服务挂在嘴边，他们把客户服务作为与竞争对手抗衡或战胜竞争对手的一种方法。另一个要素从企业的整体市场营销战略中衍生而来。如果企业希望在物流方面与竞争对手有所区别，那么就必须为客户提供高水平的基础服务。如果企业力图在价格上取得优势，那么企业有可能会降低物流的服务水平，因为提供高水平服务会增加企业的运作成本，同时需要使用较多的资源。

事实上，即使企业能够为客户提供高水平的基础服务，也并不意味着企业将为所有客户都给予零缺陷承诺。企业做出服务承诺的通常做法是针对各项不同的服务要求，制定出相应的执行标准。这些标准通常反映了行业内的普遍做法，并在成本和资源的使用之间进行了仔细权衡。[9]

企业不仅要设立一些常规的服务标准，例如97%的订单完成率和3天内完成交货等，还要依据这些标准开展运作，并实时监控运作的情况。尽管企业通常认为采取这些策略后，它们的表现会优于竞争对手，或者至少不会输给对手，但是应用这些策略并不能真正确保客户一定会满意。客户或许对整个行业内的运作水平存在不满，甚至也可能对那些提供超出行业标准服务水平的企业有所不满。因此，仅仅只有一种方法能确保客户是否满意，即询问他们的真实感受。

3.3 客户满意度

长期以来，客户满意度始终是企业市场营销以及商业战略中最核心的理念之一。在制订衡量客户满意度的方案时，企业首先要回答的问题就是：客户得到满足究竟意味着什么？定义客户满意度时，最简单同时也是企业使用最多的方法就是期望的否定。简单地说，如果卖方的服务水平能够达到客户的要求，甚至超过了客户的期望值，那么客户就能够得到满足。与之相反，如果企业无法提供客户期望的服务，那么客户就得不到满足。许多企业都以这种方法为基础来理解客户满意度，并且努力达到或者超越客户的期望值。遗憾的是，不少企业过于强调提供超出客户预期的服务，并以此来取悦客户了。

尽管上述客户满意度的定义简单易懂，但是，在物流运作中建立客户服务平台却是一项非常复杂的工作。要建立这样一个平台，企业需要更全面地了解客户期望的本质究竟是什么。客户的期望是什么？客户是如何形成那些期望的？客户满意度与客户对整个物流服务质量的要求之间有什么关系？为什么许多企业无法提供使客户满意的服务？为什么客户认为大量企业提供的物流服务的质量不高？企业的服务能够使客户满意，做到这一点就足够了吗？在下面的讨论中，我们将对上述问题一一做出回答。

3.3.1 客户期望

当客户与供应商进行交易时，毫无疑问，他们会有各种各样的期望，其中不少期望都涉及供应商所提供的基本物流服务。也就是说，客户的期望往往与可得性、运作绩效以及服务可靠性有关。一般情况下，客户通常会针对企业的物流运作制定出一些计划和方案，对供应商的物流服务绩效进行评价。在帕罗斯曼、詹舍莫和贝里所做的一项创新性研究中，他们提出了10不同类型的客户期望，并构建了一个框架用于评价物流的影响作用。[10]表3-2利用他们的研究，详细阐述了各种与物流相关的客户期望。

表3-2 与物流运作绩效相关的客户期望

可靠性：可靠性是企业基本服务体系中的一个方面。然而，这里所指的可靠性则是供应商对所有承诺的履行情况。如果供应商承诺第二天交货，但实际花了两天的时间才交货，客户就会觉得该供应商的服务不可靠。如果供应商接受了生产100箱某产品的订单，这就意味着供应商承诺交付100箱货物。只有当客户收到了这100箱货物之后，他们的期望才能得到满足，此时客户才会对供应商的工作表示满意。客户根据基本服务系统中的各个方面来判断供应商的服务是否可靠。此外，客户预先也对货物的损坏以及单据的准确性等方面进行了考虑
响应性：响应性指的是客户希望供应商的工作人员愿意为其提供快速的服务，并且具有提供快速服务的能力。这种要求不但包括了快速配送，而且还涉及快速处理客户查询的需求，以及快速解决问题等诸多方面。很显然，响应性是一个基于时间的概念，它代表客户对供应商及时处理各种相关问题的期望
可得性：可得性指的是客户希望供应商具有容易接触、方便联系等特点。例如，客户能够方便地下达订单，以及比较容易从供应商那里获取库存信息或订单状态信息等
沟通：沟通指的是供应商能够预先向客户提供有关信息。与被动地查询订单状态信息相比，客户更希望供应商能够主动及时地为他们提供这些信息，尤其是出现交货问题或发生产品缺货后，这种主动的沟通能够降低客户的损失。客户不喜欢出现意外事件，因此，供应商对于类似情况所做的提前通知就显得非常必要了
可信度：可信度指的是客户希望供应商提供的信息是真实、可信的。可信度既要求供应商不能有目的地误导客户，还对双方之间沟通的完整性有一定的要求
安全性：安全性涉及客户在与供应商交易过程中所感觉到的风险和疑虑。客户往往以对供应商运作绩效的预测为基础，来制定自身的计划。例如，在进行了初步预测后，客户在供应商按时交货的基础上，冒一定的风险制定生产计划，安装机器和生产线。如果发生延迟交货或者不完全交货，客户就必须更改原先的计划。安全性的另一个方面是，客户希望他们与供应商的交易过程是保密的。这在供应链背景下显得尤为重要，特别是当与某客户进行交易的供应商同时又为该客户的竞争对手提供服务时，安全问题的重要性就不言而喻了
礼貌：礼貌包括是否有礼貌、是否友善以及是否尊重他人。这可能是一个令人很伤脑筋的问题，因为客户需要接触企业内的大量人员，包括销售代表、客户服务人员以及卡车司机等。其中任何一个人的无礼行为都有可能破坏客户对整个企业的印象。
胜任能力：客户是通过与供应商的各种接触来判断其胜任能力的，如同礼貌一样，它也是一个让人头痛的问题。这是因为，一旦在与客户接触的任何一个环节中出现失误，都会对全局产生影响。换句话说，在供应商交货时，客户可以判断卡车司机的能力是否胜任；在核对订购货物时，客户可以判断仓管人员的能力是否胜任；在打电话时，客户也可以对服务人员的能力进行判断。同样，任何一个人员的失误也会影响客户对整个企业的感觉
外部特征：外部特征指的是客户对企业的设施、设备及其工作人员的期望。举例来说，如果供应商用一辆又破又旧、性能极差的卡车交货，客户会有什么样的感觉呢？这种外在的特点也是客户衡量企业整体运作状况的指标之一
对客户的了解：一方面供应商要根据客户的共同特点划分客户群体，进行市场细分；而另一方面，客户却认为他们都具有独特性。客户希望供应商能够充分了解他们的独特性，并且能够提供专门的服务来满足他们的特殊需求

在物流和供应链环境下，客户期望的概念则相当复杂，这是因为供应链中的客户通常是由大量部门和个体组成的商业组织。组织中不同的工作人员对服务绩效评估标准的优先顺序有不同的理解，因此他们对这些标准也有不同的期望值。例如，一些员工认为企业的快速响应能力最重要，他们期望企业能够快速处理订货状况的查询。而其他员工则更加强调订货的完成情况或企业能否按照承诺要求完成交货。企业要想满足客户的期望，就必须了解客户是如何形成这些期望的，同时也要明确不少企业无法满足客户期望的原因所在。

3.3.2 客户满意度模型

图3-1为我们提供了一个理解客户满意度的框架，从中我们可以了解到客户对供应商绩效的期望是怎样形成的。我们还能从图3-1中得知，供应商为了实现客户满意，必须解决一系列的问题。

影响客户期望的因素很多，一般可以从两个方面进行划分，一是对上文中讨论过的标准进行优先排序，二是针对各项标准，研究相应的客户期望的具体服务水平。第一个影响因素非常简单，是客户的需要或需求。客户根据自身的商业战略对供应商提出相应的需求，而能否满足这些需求则在很大程度上取决于供应商的运

作绩效。毋庸置疑，客户希望自己的需求能够得到满足。然而，有趣的是，客户的期望往往与他们的实际需要或需求并不一致。供应商以前的运作水平是影响客户期望值的一个主要因素，如果供应商长期以来始终能够确保准时交货，那么客户就有理由相信该供应商以后仍然能够准时交货。同理，如果供应商以往的服务水平很糟糕，那么客户则会认为它将来的服务也不会好到哪里去。需要注意的一点是，客户与一家供应商进行交易后，他对该供应商的印象可能也会影响到客户日后对其他供应商的期望值。举例来说，联邦快递公司为客户提供小件包裹第二天到货的快递服务，当许多客户接受了这项服务之后，他们自然而然会对其他快递公司提出类似的要求。

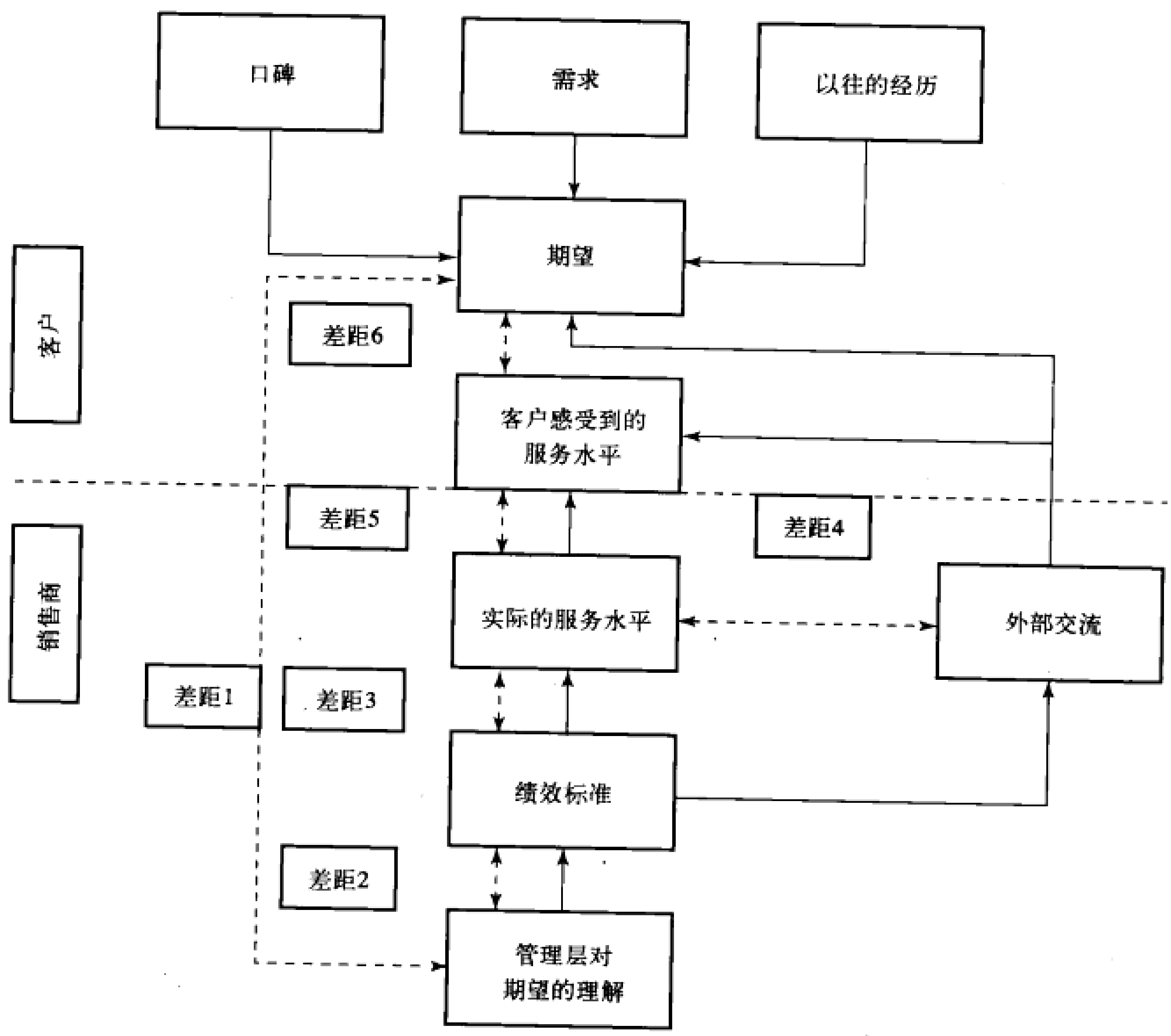


图3-1 满意度和质量模型

资料来源：Adapted from A. Parasuraman, Valerie Zeithaml, and Leonard L. Berry, "A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research," Report No. 84-106 (Cambridge, MA: Marketing Science Institute, 1984).

客户对供应商以往运作水平的了解往往与供应商的口碑有关。换句话说，客户之间常常进行交流和沟通，彼此交换对特定供应商的认识和感受。在贸易和行业协会的会议上，高级管理人员之间常常谈论与供应商有关的问题，大多数的讨论都围绕着供应商的工作能力展开。通过这些讨论，客户形成了各自的期望值。影响客户期望的最重要因素或许是供应商自身的主动沟通能力，这些沟通能力体现为销售人员或客户服务代表对客户所做的承诺，市场营销活动中发表的声明，促销活动中涉及的信息，企业的政策和业务的执行过程等。

这些沟通是客户形成期望的主要基础。企业对客户所做的交货承诺，提供完全满足客户需要的产品，确保产品的可得性等都是客户期望的组成部分。许多企业为了获得客户订单而做出了过多的承诺，提高了客户的期望值，但却因为无法一一兑现承诺而自食其果。我们从图3-1中也可以了解到企业为了实现客户满意需要采取哪些措施。不少企业之所以无法满足客户的需求，是因为存在下列意识差距。

1. 意识差距之一：认知

认知是第一种类型的意识差距，同时也是最根本的差距，它指的是客户的实际期望与企业管理者对客户期望的认识之间存在差异。这种意识差距反映出企业的管理者对客户缺乏必要的了解和认识。虽然多种原因都会导致这种情况的出现，但是，显而易见，如果企业的管理者们不能充分理解客户的期望究竟是什么，这些期望所具有的不同的重要性以及这些期望是如何形成的，那么就无法建立起一个行之有效的客户服务平台。由于销售活动是企业与客户进行沟通的主要方式，因此企业很难获得客户对物流服务的期望值。

2. 意识差距之二：标准

即使企业能够完全理解客户的期望，它仍然需要为实际操作设定一些具体标准。如果企业内部的操作标准无法充分或准确地反映出客户的期望，那么就会产生标准方面的意识差距。当企业为了调查内部运作能力，或者为了审查其服务绩效的竞争能力，并以此为基础开展服务时，常常会遇到这类问题。

3. 意识差距之三：绩效

绩效差距指的是供应商制定的标准与实际的运作水平之间的差异。假设根据对客户满意度的调查，标准的订单完成率是98%，而企业实际的订单完成率仅为97%，那么就产生了绩效差距。许多企业都致力于消除绩效差距，并为此花费了大量精力，希望能够提高客户的满意度。但是，如果企业一开始就不能完全理解客户的期望，那么仍然有可能导致客户不满意情况的出现。

4. 意识差距之四：沟通

在研究客户满意度时，企业不能过分夸大沟通的作用。正如前文中所提到的，过多的承诺或者承诺那些自己根本无法达到的高水平服务，是导致客户产生不满意的主要因素。因此，在对客户做出承诺时，企业不能过分夸大自身具有的实际业务能力。

5. 意识差距之五：感受

客户有时候存在感受偏差，觉得自己获得的服务绩效水平低于实际的绩效水平，或者高于实际的绩效水平。物流经理们常常弄不清楚，“我们提供的服务明明跟上一次完全一样，为什么客户会觉得存在明显的不同呢？”即使在很长的一段时间内企业始终保持良好的服务水平，但是，一次延误交货、不完整交货或者不符合标准的交货都会引起客户的极大不满，从而导致客户对服务绩效产生不满。

6. 意识差距之六：满意度/质量

上述意识差距的存在会导致客户认为供应商的实际运作绩效并不如期望的那么好。换句话说，这些意识偏差造成了客户的不满意。因此，当企业构建服务平台以实现客户满意度时，必须确保已经完全消除了上述各种意识差距。

3.3.3 增加客户的期望

作为全面质量管理的重要组成要素之一，持续改善的概念已经得到了大多数企业的认同和接受。持续改

善带来的必然结果之一就是客户对供应商能力的期望值也在不断增加。因此，随着客户对企业服务水平要求的不断提高，或许仅仅一年之后，那些曾经能满足客户期望的服务很有可能会引起客户的强烈不满。

从一定程度上讲，客户期望的增加是动态竞争的产物。正如前文中所提到的，绝大多数行业都有明确的或潜在的内部绩效水平标准。如果企业想成为某一行业中真正意义上的竞争者，那么它所提供的服务至少要符合行业内的最低标准。然而，一旦行业中的某些企业将物流作为其核心竞争力，并承诺提供高水平的运作服务，客户则希望其他企业也能做到这一点。例如，当联邦快递公司为客户提供了实时查询货物状态的服务之后，UPS和其他包裹快递公司也很快在短期内向客户提供了类似的服务。

企业实现了高水平的交货之后，客户就一定会满意吗？表面看来的确如此。毕竟，假如在交货时所有货物都没有任何缺陷，那么客户还会有什么不满意呢？要回答这个问题，我们需要认识到，尽管完美订货非常重要，但它所涉及的只是单笔交易和交货工作。而客户满意度的涵盖范围更广，除了交易和交货之外，它还涉及供应商与客户之间关系的各个方面。举例来说，客户在订货过程或许从未遇到过任何问题，即客户能够实现完美订货，但它却对双方关系中的某些方面存在不满，如难以获取所需信息、供应商处理客户查询的时间过长、甚至供应商的一些工作人员对客户的态度不够友好等。因此，客户满意度不仅仅与企业的运作绩效有关，还涉及供应商人员的个人表现以及人际关系等诸多方面。

3.3.4 客户满意度的不足之处

为了使客户满意，企业以客户为对象做出了承诺，这是企业继建立基本的服务平台之后所做的另一项努力。显而易见，如果企业能够提供比竞争对手更高水平的服务，满足客户的期望，那么它就能获得更大的竞争优势，从而在市场竞争中占有一席之地。然而，我们在强调客户满意的同时也必须认识到，强调客户满意也存在一些制约因素和不足之处。

很多企业的管理者在理解客户满意度时常常会犯一些基本的错误，这是第一个不足之处。很多企业都认为，一旦客户得到了满足，他们就会对供应商的绩效很满意，甚至是欣喜若狂。然而，在实际中，有时候并不是这样。企业必须牢记一点，客户满意度的高低取决于客户的期望值以及他们对供应商实际绩效的感受，而不是取决于客户的需求情况。图3-2可以帮助我们更好地理解满意与喜悦之间的区别。事实上，客户有时候也许会希望企业不要提供过高的服务水平。如果客户只需要企业提供较低水平的服务，同时也认为企业的确提供了满足自身要求的服务，那么企业的服务就与客户的期望达成了一致。根据定义，我们知道客户此时得到了满足。同理，对于需要中等水平服务或高水平服务的客户而言，只要企业能够提供与客户期望相吻合的服务，那么客户也能够得到满足。

		期望 低	期望 中	期望 高
期望	高	非常满意	非常满意	满意
	中	非常满意	满意	不满意
	低	满意	不满意	不满意

图3-2 满意并不等同于喜悦

我们通过一个例子来说明上述观点，即低水平的服务同样能使客户得到满足。假设客户对供应商提供的服务具有以下要求：订单完成率高于95%、时间延误低于10%的到货率、货物损坏率低于2%。如果供应商能

够提供这种水平的服务，并且客户也认同的话，那么客户就得到了满意的服务。如果供应商提供的服务低于客户的预期水平，那么客户就会对此表示不满。那些得到满意服务的客户，就一定会对供应商提供的订单完成率或延迟到货率感到高兴吗？答案当然是否定的。尽管企业提供了让客户满意的服务，它们的表现超过了竞争对手，或者至少与对手持平，但是这并不意味着客户会为此感到高兴。甚至当企业提供的服务水平高于客户的期望时，也无法确保客户一定会觉得愉快。有关客户期望的研究忽略了一个事实，即期望并不等同于需要或需求。

另一个需要考虑的不足之处与第一个相关，即得到了满意服务的客户也并不一定是忠诚的客户。即使企业满足了客户的需求，但他们仍然有可能选择与企业的竞争对手做生意，这是因为客户希望竞争对手能够提供更优质的服务，或者至少是同等水平的服务。长久以来，市场营销和供应链的管理者们一直认为满意的客户就是忠诚的客户，然而调查研究表明，尽管大多数客户声称自己得到了满意的服务，但他们仍然有可能惠顾企业的竞争对手，并与之进行业务往来。[11]

企业常常遗忘了一点，即客户的满意与单个客户的期望和认同有关，这是对客户满意度认识的第三个不足之处。企业通常倾向于将大量客户的期望累积起来，却忽视了市场营销战略的基本原理——客户群体与客户群体之间、个体消费者与个体消费者之间都存在差异。简单来说，也就是能使一个客户满意的服务并不一定能让其他客户满意，更不用说使所有客户都满意了。

尽管存在如此多的不足之处，客户满意度理论仍然反映了企业在提供基础服务之外所做的承诺。它明确指出，企业要确保满足客户需求只有一种方法，那就是把更多的精力放在客户身上。如果企业将重点主要集中在基础服务的行业标准或竞争对手的基础服务水平上，那么它就很难提供高水平的服务，并且使客户获得高度的满意。

3.4 客户成功

近几年来，越来越多的企业逐渐开始意识到，另外一种形式的服务承诺可以为企业的物流运作带来真正的竞争优势。这是因为企业能够不断壮大并且拓展市场份额的能力，取决于企业吸引并留住行业中最关键客户的能力。基于此，出现了一种新型的服务承诺。那么，企业应用自身的运作能力确保关键客户取得成功，就成为了实现以客户为中心的市场营销的关键所在。企业对客户成功的重视，体现了企业为满足客户需求所做的主要承诺。表3-3总结了以客户为中心的企业所经历的演变历程。需要注意的是，企业之所以强调客户服务，目的是建立一系列内部标准，用于衡量企业基本服务的绩效水平。企业通常根据这些内部标准的执行情况来评价其客户服务水平。客户满意度平台是建立在这样一种观点之上的：客户对企业绩效具有一定的期望值，而确保客户满意的唯一方法就是根据这些期望值来评估客户对企业绩效的认同程度。

表3-3 管理理念的发展

理　念	要　点
客户服务	达到内部标准
客户满意	满足客户的期望
客户成功	满足客户的需求

客户成功将企业关注的重点从客户期望转移到了重视客户的真实需求上。如前所述，客户的需求虽然是形成客户期望的基础，但并不等同于客户期望。客户通过了解企业以往的运作情况、企业的口碑以及与企业进行交流和沟通，往往能够摆脱不切实际的期望，根据实际情况设定自己的需求目标。正是由于客户存在不切实际的期望，所以会出现企业满足了客户期望，而客户却仍然不高兴的现象。举例来说，客户可能对企业

提供的98%的订单完成率表示满意，但是为了成功地实施自身战略，对于某些产品或部件而言，客户需要企业的订单完成率达到100%。

3.4.1 实现客户成功

客户成功计划包括两个方面，一是全面了解个体消费者的需求情况，二是承诺与客户建立长期业务关系，以获得较高的增长空间和盈利空间。但是企业并不会为所有客户都提供这种服务承诺。企业做出服务承诺时，需要广泛地与客户进行接触，了解客户的具体需求、客户内部的业务流程、客户所处的市场竞争环境，以及为了使客户在行业内获得成功需要采取的措施。此外，企业还需要进一步了解如何利用自身的能力来提高客户的运作绩效。例如，一家从事电子元器件生产的大型制造商就将“能帮助客户创造利润是我们最大的荣耀”作为企业物流服务的口号。

从很多方面来说，要想实现客户成功计划，需要企业的物流管理者们站在供应链的角度进行整体的统筹规划。图3-3中所描绘的关系直观地解释了这一点。一般而言，基本服务与满意度计划的重点在于企业必须尽可能满足未来客户所提出的标准和期望，这些客户有可能是消费者、工业企业的终端客户、中间客户或者是内部客户。而这些客户如何与他们自身的客户从事业务交易则通常不在考虑范围之内。从供应链的整体观念以及客户成功计划的角度出发，有助于企业的物流管理者们意识到他们必须改变关注的重点，即他们必须了解整个供应链的运作情况，明确供应链内部的客户处于哪些不同层次，然后制定并执行计划，确保企业能够使未来的客户成功地满足其供应链下游客户的需求。

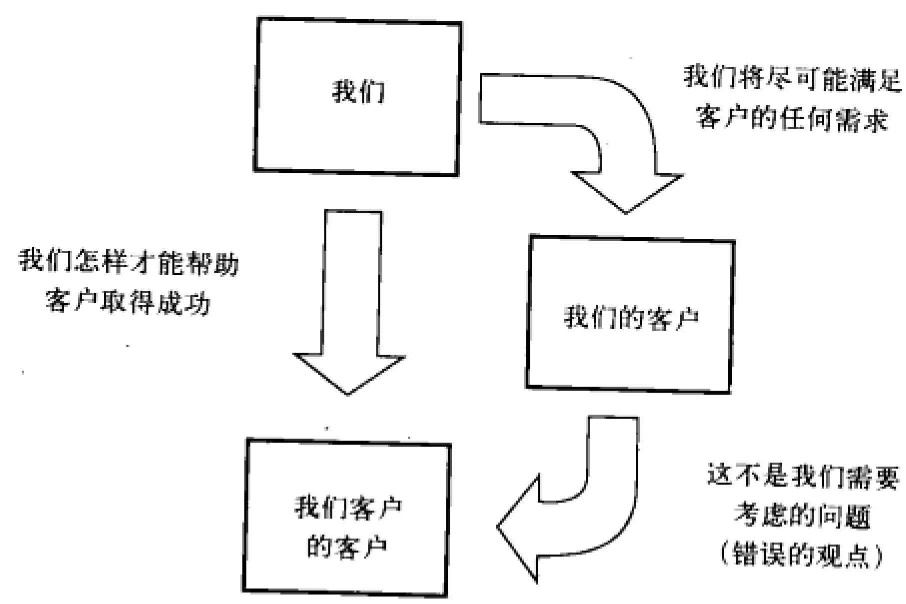


图3-3 实现客户成功

为了保证客户获得成功，企业需要不断改进产品的生产方式、配送方式或者销售方式。事实上，供应商和客户之间的合作不但能够给双方带来更多的收益，或许还可以带来更大的改革和突破，如改造供应链的流程等。我们将在第15章中介绍有关合作关系和战略联盟的基本内容。此外，我们还需要指出一点，为了深入了解客户需求和供应商的能力，双方必须进行大量与业务有关的信息交流，否则就无法实现合作。当企业在执行客户成功的战略中遇到难题时，它们通常采用的解决方法是为客户提供增值服务。

3.4.2 增值服务

随着客户成功理念的演变和发展，产生了一个重要的概念，即增值服务。顾名思义，增值服务是指企业与企业之间共同开展的一些特殊活动，目的是增加企业的效率和效益，稳固彼此之间的合作关系。针对不同的客户，增值服务具有很强的独特性，因此增值服务能够帮助企业实现客户成功。

当企业对其主要客户提供增值服务时，就需要进行客户化的物流运作，为客户提供特殊服务从而帮助它

实现自身的目标。IBM能够根据客户的需求，生产和配送满足客户化定制的个人电脑与网络产品，这是一个典型的为标准产品提供增值服务的例子。在物流运作中，企业为了实现客户成功，可以采用独特的产品包装，按照客户要求设计专用的货物装载工具，提供特殊的信息服务，实施供应商管理库存策略，以及进行客户化的运输安排等。

在实际操作中，一些得到买卖双方认可的增值服务有时候还涉及综合服务提供商，这些服务提供商专门为企业提供此类增值服务。运输公司、仓储企业以及其他专业化公司都可以参与到供应链的运作中，为供应链中的企业提供增值服务。下面我们将举例说明这些专业化公司是如何在供应链中提供增值服务的。无论是自有仓库还是第三方仓库，都可以被用于从事客户化的服务活动。例如，零售商在进行特殊的托盘操作时需要独特的装运服务，帮助它在仓库中完成交叉作业，从而最终满足其各个销售商店对产品的特殊需求。为了在实现库存最小化的同时保证正常运营，每一个销售商店都根据自身的库存情况，对产品的数量和种类提出了不同的需求。再比如，我们知道急救工具箱中包含了各种各样不同的物品，它最终的组装工作实际上是在仓库中完成的，在组装时操作人员根据客户的特殊要求，在急救箱中放入客户所需的各种工具。同样，仓库还可以为制造商提供采购、标价、再包装的服务，以满足不同客户对产品配置的特殊需求。

另一种形式的增值服务则是为了满足特定的客户需求，对产品进行合理的分类和整理排序等活动。例如，汽车装配厂不仅要求部件供应商能够准时交货，还要求供应商按照一定的方式对配件进行分类和排序，那么当特定型号的汽车在装配线上的各个环节中进行加工时，就可以确保配件的供应与需求相吻合。这样做的目的是减少汽车装配厂对配件进行的处理工作和检验工作。对于不少配件供应商来说，除了提供一些基本服务之外，它们并不具备提供这种精确的配送服务能力。因此，借助第三方专业公司提供增值服务就成为一种必然趋势，尤其是当企业需要对不同供应商提供的部件进行集成并完成正确排序时，这种必要性就显得更加突出了。

提供增值服务的对象，既可以是与企业有业务关系的参与者，也可以是专业的服务公司。近几年来，越来越多的企业选择了专业服务公司，这是因为专业公司具有更大的灵活性，它们能够更好地集中精力为企业提供所需的服务。然而，无论企业如何组织和实施增值服务，物流增值服务始终是实现客户成功的一个关键所在。

3.5 客户关系管理策略

随着对营销概念和关系型市场营销的进一步讨论，人们发现必须对不同客户采取不同的措施和策略才能更有效地管理客户关系。对一些客户来说，基本的物流服务可能就足够了；对于另一些客户而言，则需要保证客户满意；对其他的客户也许就必须想办法取得客户成功。实际上，在供应链环境中物流管理的一个基本原则是必须针对客户不同服务水平的需求对客户进行细分，并设法分别满足不同类型的客户需要。[12]

有这样一个案例。联合利华公司在全球150个国家有179 000位职员，经营着包括油类、调味品、食品添加剂、饮料、冰激凌、冷冻食品以及个人护理用品等多种知名品牌的商品。作为2010年供应链革新计划的一部分，公司必须深入广泛的研究未来的客户需求并预测其发展趋势。因此公司展开了大规模的顾客问卷调查。调查的问题涉及订单和库存管理的实际操作、减少零售商缺货水平的技术、配送模型以及服务区分度、订单到达的频率趋势、利用pos机数据及其他技术制定的联合计划等。调查结果显示零售商对2010年供应链内部表现的期望在上升。绝大部分零售商希望交货期控制在24～48小时以内，超过一半的零售商希望能日次送货。

将近2/3的被调查对象希望拿到大额的订单以及个性化产品。为了避免大量数据中可能出现错误，所有的数据都经过相关人员及客户的审核。调查得到的一个重要的结论是联合利华公司需要在供应链改革中加大区分管理客户关系的力度。[13] 要实现这一目标，像联合利华这样的公司需要一个能够用于客户关系管理的策略选择模型以及一套客户关系管理系统，下面我们分别讨论这两个方面。

3.5.1 策略选择模型

实现客户成功显然需要企业投入较多的人力和物力。因此企业不可能期望在每一个潜在的客户身上都能实现客户成功。实际上很多客户自身也并不乐意同供应商们保持这种亲密关系。从战略管理角度来看，企业需要对哪种策略适用于哪种类型的客户做出正确的选择。

这个问题的答案比较复杂，其中一种解决办法基于20/80原则。简而言之，这个原则的意思是企业收入和利润的绝大部分（约80%）来自企业的一小部分客户（约20%）。这个百分比也许并不确切，但该概念的意义毋庸置疑。此原则同样也能适用于营销管理，大部分的销售收入和利润同样来自销售业务中的一小部分产品。在这些事实的基础上，我们基于利润大小将客户分为A、B、C、D四类，产品分为1、2、3、4四类，如表3-4所示。[14] 比如，A类客户带来利润最多，B类利润一般，C类利润较少，D类无利润。类似的，1类产品到4类产品按相同依据分类。[15] 在16章中我们将详细阐述衡量客户利润和产品利润的方法。

很显然只有一小撮客户/产品有利可图。这一类客户/产品就是我们要实施客户成功计划的对象，如表3-4所示。另外，即使是A类客户中，也有可能有部分产品不需要如此高水平的服务。如果是这样就只需对这些客户采取客户满意服务水平或者仅仅提供基本的物流服务。

要谨慎的决定落在右下角的客户/产品是否还有必要继续保留。很多时候，保留他们也许是合情合理的。因为其中有些可能属于新客户，也可能一些客户的业务量虽小但是发展潜力不容小觑。同样的，对于落在这个区域的产品也应该持有相同谨慎的态度。然而，有些情况下停止和一个无利可图的客户做交易或者停止经营某种利润微薄的产品也许是一个更明智的选择。

以上选择客户关系管理策略的方法只是一种建议，并非唯一正确的方法。举例来说，某些情况下也许必须对所有产品的A类客户都维持客户成功关系；某些时候尽管目前从某客户获得的收益极其有限，但对该客户实施客户成功计划却可以显著提高来自该客户的收益。要牢牢记住的重要一点是由于资源的限制，只能对一部分客户/产品实施典型的客户成功计划。其他的也许只能维持客户满意，而基本的物流服务则显然是企业要同客户做交易的最低要求。

表3-4 客户关系管理的策略选择模型

客户分类	产品分类			
	1	2	3	4
A	成功	成功	成功/满意	基本服务
B	成功/满意	成功/满意	基本服务	基本服务
C	基本服务	基本服务	基本服务	基本服务/删除
D	基本服务/删除	基本服务/删除	基本服务/删除	基本服务/删除

资料来源：Robert and Judith M.Whipple, "Integrating marketing and Supply Chain Management to improve Profitability." CSCMP Explores 4 (Summer 2007),p.8.

3.5.2 客户关系管理

很多企业都采用了客户关系管理（CRM）这个名词来描述他们对更好的满足客户需要以及不同客户需求所作的努力。然而，当不同的企业用“客户关系管理”来描述不同的运作活动时，他们对这个专有名词的概念产生了误解。许多企业认为客户关系管理主要是通过对组织中各个环节的资源数据进行管理和分析，深入了解客户购买行为（如电话订货、通过订货中心或实地购买等）的技术和软件。事实上，很多软件供应商都提供称为“客户关系管理”的软件包。第5章我们将详细讨论用于客户关系管理的技术。在其他企业，客户关系管理不仅包括刚刚所提到的用于数据分析的技术，也涵盖了各种用来与客户建立适当的客户关系的交流方式以及信息共享方式。

客户关系管理的目标是构建以客户为中心的组织。客户关系管理的概念既包括用于收集和分析不同客户的需求和购买习惯的多种技术，还包括企业全方位的提高满足不同客户需求能力的过程。随着企业对客户的意愿和需求理解得越来越充分，预测得越来越精确，企业的绩效越来越高，而作为这个改进过程的代名词——客户关系管理得到了长足的发展。

重视客户关系管理的企业把客户看做是所有运作环节的唯一推动力。除了技术之外，企业的其他运作都围绕着如何更深入的理解客户需求以及如何与关键客户保持稳定关系而进行。我们发现，越来越多的供应商在关键客户的公司附近甚至公司内部设置办公场所。这样一来，供应商就容易从客户那里得到客户的需求和计划的关键信息，从而提高预测客户下一步行动的精度。宝洁公司就是这样一个例子，管理者安排了很多职员在它最大的客户——位于阿肯色州奔腾威尔市的沃尔玛内部工作。

客户关系管理和物流的关系在于客户关系管理需要物流运作来为其提供企业与客户之间交互环节的支持。产品增值和实施客户成功的很多环节都有赖于物流运作。客户关系管理系统提供了一个发展和管理恰当的客户关系的商业平台。而在实际的物流运作中怎样发展和维护客户关系的问题将在第15章进行更深入的讨论。

小 结

物流的基本原理是满足客户的需求，而不管这些客户是终端客户、中间客户，还是内部客户。市场营销理念为实现客户服务提供了有力的理论依据。市场营销观点认为，应该将关注的重点放在客户身上而不是产品或服务上；从客户的角度出发进行产品和服务的定位；在不同的细分市场中，客户的需求存在差异；企业在做出承诺时，利润是首要考虑因素，销量只能位居其次。

当代的市场营销观点认为，与客户维持良好的关系远比正确无误地完成与客户的交易更为重要。这种理解还强调企业应该更多地了解每个客户的需要和需求，并将其视为一对一市场营销的核心。从供应链的角度来说，物流运作必须满足与地域的便利、采购批量大小、等待时间长短及产品品种的多元化等相关因素的客户需求。

企业用以下三种递增的服务来满足客户需求。第一种是基本的物流服务。企业要获得竞争优势，就必须具有足够的能力，为所有客户提供产品可得性、运作绩效以及服务可靠性等方面的服务。在对各项服务内容做出不同水平的承诺时，企业还必须仔细地分析其竞争能力以及成本/利润关系。基本物流服务的最高目标是实现完美订货，这就需要企业实现零缺陷承诺的物流运作。此外，这种完美订货模式只适用于企业的部分重要客户。

在基本物流服务的基础上，能够实现客户满意的服务是第二种类型的客户服务。基本物流服务的关注重点是企

业内部的运作绩效，而客户满意则更强调客户、客户期望以及他们对供应商的运作绩效的感受。客户的期望不仅包括了对物流运作的一般期望，还包括下列相关因素：沟通、可信度、响应性、详细了解客户以及供应商运作的可靠性和快速反应能力等方面。有些时候，企业能够向客户提供与竞争对手相同，甚至更好的物流服务，但却仍有可能令客户不满意。导致这种现象的主要原因在于：供应商对客户的期望缺乏了解、操作标准不合适、服务中存在失误、沟通不畅以及客户对供应商的绩效缺乏正确的认识等。随着客户期望的日益增加，企业的物流管理者们必须密切关注客户对服务的满意程度，并且不断地提高物流运作绩效。

客户服务的最高层次是实现客户成功。为了满足甚至超越客户的期望，企业的客户满意计划应该把精力集中在客户的需要或需求上。客户期望不等同于客户的需求。要实现客户成功，供应商就必须熟知客户的需要，了解他们的潜在需求，协助他们增强竞争力，使其在各自的市场领域内获得更大的成功。增值服务是企业的一项物流服务，它有助于实现客户成功。通常情况下，客户成功与一对一的市场营销关系有紧密联系。但是在某些时候，它又表现为一种能够确保整个客户群体得以长期存在的、最可行的方法。

只有深入了解不同客户的物流服务需求，才能正确选择合适的客户关系管理策略。按照来自客户和产品的利润大小，在客户成功、客户满意、客户基本服务中可选择一种最适当的策略。

问 题

1. 请解释交易型市场营销和关系型市场营销之间的区别，并阐述这些区别如何引起了供应链管理对物流运作的重视。
2. 为什么四种主要的服务产出：空间上的便利性、批量大小、等待时间或配送时间和品种类的多样性，对于物流管理而言非常重要？请针对以上四种服务产出，分别举例说明相互竞争的企业为客户提供的服务究竟有哪些不同。
3. 请根据表3-2中所列的10种不同类型的客户期望，以你自己为例，说明客户是如何评价供应商的运作水平的。
4. 请比较供应链中客户服务、客户满意和客户成功之间的异同之处。
5. 增值服务指的是什么？为什么说增值服务在实现客户成功的计划中扮演至关重要的角色？
6. 解释缺货率和订单完成率的区别。
7. 为什么说订货周期的一致性比速度更重要？
8. 你认为图3-1中哪种差距至关重要？
9. 如果一个企业为客户提供了高水平的完美交货服务，那么就能保证客户满意吗？为什么？
10. 除了考虑来自客户和产品的利润以外，在选择客户关系管理策略时还应该注意哪些因素？

注 释

1. Don Peppers and Martha Rogers, "Return on Customer: A New Metric of Value Creation," *Journal of Direct, Data, and Digital Marketing Practice* (April–June 2006), pp. 318–321.
2. 有关一对一市场营销战略的详细讨论，请见Don Peppers and Martha Rogers, *The One-to-One Manager: Real World Lessons in Customer Relationship Management* (New York : Doubleday, 1999).
3. Louis P. Bucklin, *A Theory of Distribution Channel Structure* (Berkeley, CA: IBER Special Publications, 1966).
4. 如果想了解更多关于服务输出的信息，请查阅Ann T.Coughan,Erin Anderson ,Louis W.Stem,and Adel I.EI-Ansary ,

Marketing Channels,7th ed.(Upper Saddle River, NJ:Pearson Prentice Hall,2006) chapter 2.

5. Tom Gruen and Daniel Corsten, "Improve Out-of-Stock Methods at the Shelf," Chain Store Age (July 2006), p. 35.
6. 参见图2-8。
7. Donald J. Bowersox, David J. Closs, and Theodore P. Stank, *21st Century Logistics: Making Supply Chain Integration a Reality* (Oak Brook, IL: Council of Logistics Management, 1999).
8. Robert A. Novack and Douglas J. Thomas, "The Challenges of Implementing the Perfect Order Concept," *Transportation Journal* 43, no.1 (Winter 2004), pp. 5-16.
9. 如果想了解更多的关于成本和服务的信息，请查阅Mariah M.Jeffery, Renee J Butler,and Linda C.Malone, "Determining a Cost-Effective Customer Service Level" ,Supply Chain Management (March 2008),p.225.
10. A. Parasuraman, Valerie Zeithaml, and Leonard L. Berry, "A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research," Report No. 84-106 (Cambridge, MA: Marketing Science Institute, 1984).
11. Michael J. Ryan, Robert Raynor, and Andy Morgan, "Diagnosing Customer Loyalty Drivers," Marketing Research 11. no. 2(Summer 1999), pp.18-26.
12. David L. Anderson, Frank F. Britt, and Donovan J. Favre, "The Best of Supply Chain Management Review: The Seven Principles of Supply Chain Success," *Supply Chain Management Review* (April 2007), p. 57.
13. Adapted from Sean Monahan and Robert Nardone, "How Unilever Aligned Its Supply Chain and Business Strategies,"*Supply Chain* Management Review (November 2007), p. 44.
14. This discussion is adapted from and based on Robert Sabbath and Judith M. Whipple, "Integrating Marketing and Supply Chain Management to Improve Profitability," *CSCMP Explores* 4 (Summer 2007), pp. 1–15.
15. Ibid.

CHAPTER

第4章

采购与制造

在第2章中我们提到了运作周期的概念，并将其视为实现供应链中物流一体化的基础。物流活动包括三个运作周期，它们通过有效的物流运作将企业的多种活动紧密地结合在一起。采购运作周期将企业与供应商连接在一起；生产支持运作周期包括了物流过程中所有生产及生产辅助活动；而客户服务运作周期则将企业与市场联系起来。通过本章的学习，我们将了解到不同制造企业的制造战略各有不同。因此，为了满足特定的制造需求，企业的采购方式相应也会存在差异。毋庸置疑，上述所有活动都必须满足客户的需求，为客户提供高质量的产品和服务。在本章的一开始，我们将从客户的角度讨论产品的质量和全面质量管理的理念。接下来，我们将以不同的战略为重点分别对采购和制造展开探讨。最后我们对物流衔接进行了阐述，指出当企业制定采购和制造战略时，物流是一个必不可少的关键因素。

4.1 质量要求

对于所有企业来说，任何时候质量始终都是一项最关键的要素。在高度竞争的市场中，没有企业愿意在质量方面落后于竞争对手。尽管质量的重要性得到了企业的一致认同，然而它却是一个相当模糊难懂的概念。归根结底是因为质量的高低取决于客户的看法，取决于客户对企业、企业的产品以及服务的感受。我们在第3章中讨论客户需要和需求时，曾经介绍了客户服务质量这一概念。供应链物流管理的重点在于确保企业可以按时、无损坏地完成交货，并且能够提供满足客户要求的各种服务。在本章中我们将讨论物料的采购过程以及制造过程，同时会重点研究许多与产品质量有关的问题。

4.1.1 产品质量的各个方面

虽然我们能够一目了然地看到产品的外观，但是却很难直观地了解产品的质量究竟如何。事实上，不同的人对于质量一词也有不同的理解。尽管每个人都喜欢高质量的产品，但是并非所有人都觉得某一产品或某品牌的产品具备了所有他们希望获得的质量特性。我们通常使用以下8个不同的方面对质量进行衡量。[1]

1. 性能

从客户的角度来看，衡量质量时最常用的标准或许就是产品的性能了，也就是产品的实际性能是否能够达到设计标准。例如，可以根据处理速度对个人电脑的性能进行判断；根据音色的清晰度和噪声情况来评判音响设备的性能究竟如何；而洗碗机的性能可以根据洗涤后盘子的清洁程度来判断。通常，良好的性能是产品的一种客观属性，我们可以将某产品与同类产品进行比较，从而判断其性能是否良好。当然，一种产品可能同时具有多种性能，这就使对比过程变得相当复杂。例如，对于个人电脑而言，我们不仅要比较其运行速度，还要对其配置进行比较，包括内存、硬盘容量等许多其他方面。

2. 可靠性

产品的可靠性指的是在产品的预期寿命内，该产品正常工作的可能性。同时也可以表现为客户在购买产品之后，该产品出现故障或者进行维修的次数。例如，Maytag公司的宣传口号是“可靠的人”，该公司进行了长期的广告宣传，突出该公司的维修人员是“本镇最寂寞的人”。通过宣传维修员从未维修过一件损坏的家电，Maytag强调自己的产品特别可靠。与产品的性能一样，产品的可靠性也是衡量质量的一个客观特性。

3. 耐用性

产品的耐用性虽然与产品的可靠性有一定联系，但是两者之间还是存在差异的。耐用性是指产品的实际使用寿命。例如，在许多消费者看来，一辆预期使用寿命为10年的汽车要比预期使用寿命为5年的汽车质量要好。当然，维修或保养等方式也可以延长产品的使用寿命。因此，产品的耐用性和可靠性虽然是体现产品质量的两个不同方面，却又相互联系。

4. 一致性

产品的一致性是指实际产品是否真正满足设计的标准和要求。企业通常使用内部指标来衡量产品的一致性，如计算产品的废品率、返工率或缺陷率等。举例来说，如果企业产品中有95%的产品符合设计要求，那么产品的缺陷率就为5%。对那些有缺陷的产品，企业可以将其丢弃或者进行返工，以确保所有产品都符合一致性的要求。

5. 功能

客户常常以某一产品具有多少种功能为依据来衡量它的质量如何。产品的功能指的是功能的数量，与可靠性和耐用性无关。例如，人们通常认为与只具备基本功能的电视机相比，具有遥控、画中画和屏幕编辑功能的电视机的质量则更好。但是，总的来说，产品的功能越多，产品的其他质量特性就越可能出现问题，如产品的可靠性。

6. 美观性

在鉴别产品质量时，美观性是许多客户考虑的主要方面之一。它是指客户从美观的角度对产品的样式和使

用的原材料所持的观点。正是因为客户非常重视产品的美观性，因而在服饰方面，他们认为羊绒衫的质量要比合成纤维的质量好。在设计汽车时，座位往往使用皮革而不用纺织物，内部构件则采用木料、金属而不用塑料，这些措施都能使汽车显得更加美观，从而意味着更好的质量。产品的美观性还包括细节方面的修饰等，如汽车喷漆时采用光亮油漆，或焊缝处没有交叠等。此外，具有独特性或者创新性设计的产品，通常会让客户认为其具有更好的质量。

7. 可维护性

可维护性，即产品出现故障时对其进行修理和维护的难易程度，对于某些用户来说这也是评价质量的一个重要方面。例如，某些新型设备具有自动诊断能力，在可能出现故障之前会提醒用户或者维修技术人员。在理想情况下，可维护性越高，则用户修好产品所需的时间和费用就越少，有时候甚至完全不需要花费任何时间和费用。客户通常认为，那些能够在最短的时间内、花费最少开支修好的产品具有更优异的质量。

8. 品质认知度

如前所述，根据产品可以在多大程度上满足自己的需求，用户对产品质量水平的高低进行了判断。因此，用户是产品质量的最终评判者。品质认知度来源于用户在售前、售中和售后过程中对产品的感受。产品的整体品质是8项质量评价标准的综合体，它涉及许多方面，如企业是如何把这些质量特性组合在一起的，用户对这种组合的感受是什么，等等。对于两个不同的用户来说，一个可能觉得产品A的质量最好，另一个可能觉得产品B的质量最好。之所以出现这种情况，取决于用户更重视哪一项质量特性，比如，有的更看重产品的可靠性，而有的则更注重产品的功能。

4.1.2 全面质量管理

我们注意到，企业对质量的理解各有千秋。甚至企业内不同部门的管理者对质量各方面的重视程度也不一样。比如销售部门的管理者比较关心产品的美观性和功能，制造部门的管理者则更看重产品的一致性。在物流领域，衡量产品质量的因素往往与客户服务、客户满意度和客户成功有关。从客户的角度出发，他们不仅希望产品能够完全符合他们的要求，同时还希望产品能够以恰当的方式在恰当的时间准时运送到目的地。

全面质量管理（TQM）是一种管理哲学，它得到了管理系统的大力支持。该体系将工作重点放在实现企业内部各个职能部门之间的合作上，以确保能够完全满足用户的各种需求。这里所说的用户既可以是企业内部或外部的用户、中间商以及最终客户，也可以是企业在供应链中的合作伙伴。虽然TQM中使用的一些专用工具和方法不属于物流的研究范畴，但是我们还是简要地列出了TQM中的一些基本概念：（1）高层领导的承诺和支持；（2）用户对产品、服务和运作过程的关注；（3）企业内部、企业之间的一体化运作；（4）对于不断改进的承诺。

4.1.3 质量标准

由于世界范围内的环境、惯例和运作存在千差万别，因此建立全球性的质量标准是一件极其困难的事情。举一个简单的例子来说，某一国家的工程公差单位可能是毫米，然而另一个国家使用单位有可能是1/10英寸[⊖]。尽管如此，国际标准化组织（ISO）还是制定了一系列的质量标准，并且在全世界范围内都得到了广泛的认可。

⊖ 1英寸= 0.0254米。

国际标准化组织于1987年发布了一系列的质量标准，即ISO9000质量体系。ISO9000中包括许多子标准，如ISO9001、ISO9002等。这些质量标准对质量保证和质量管理的概念进行了基本定义。例如，ISO9001给出了企业在产品设计、开发、生产、安装和服务过程中需要实行的质量标准体系。

在全世界范围内已经有多家组织获得了授权，它们可以对企业及企业进行TQM的操作和作业程序进行审核。在通过了授权组织的审核之后，符合ISO指导方针的企业能够获得认证证书。在1998年，ISO又发布了另一个系列的指导方针ISO14000。ISO14000针对企业环境的影响，制定了相应的指导方针和程序。如果某企业同时获得了ISO9000和ISO14000两项认证证书，那么就意味着该企业已经跻身于世界级的质量管理和环境管理体系的行列之中。大多数国家目前都已经实行了ISO质量标准体系，因此很多情况下企业不再购买未经过ISO认证的供应商的产品。

4.2 采购[2]

对于任何企业而言，无论它是制造商、批发商还是零售商，都需要从供应商手中购买原材料、获得服务、取得物料供应以维持企业的运作。以前，人们普遍认为采购是一种事务性的活动，属于低层次的管理活动，其职责仅仅是执行和处理公司其他部门所制定的订单。采购活动所起的作用仅仅是从供应商那里以尽可能低的价格获得所需的资源。然而，这种传统的观点在过去的几十年中发生了翻天覆地的变化。现代化的供应链思想更加注重总体支出情况，以及如何发展买卖双方之间的关系，因而将采购活动提升到了一个更高的战略水平之上。

我们可以将采购重要性日趋明显的原因归纳为几个影响因素。其中，最基本的原因在于企业开始意识到采购支出的金额非常巨大，而使用可行的采购策略则可以节约大量资金。对于大多数企业来说，购买商品和服务是一项非常昂贵的支出。例如，对于北美的制造厂而言，在每1美元的销售收入中，购买商品和服务的平均支出大约为55美分。[3] 与之相比，在每1美元的销售收入中，生产过程中的直接人工成本平均只占10美分左右。虽然不同行业中不同制造厂的实际购买费用存在较大的差异，但是毋庸置疑的是，对采购进行战略管理将给企业带来相当可观的资金节约。

企业对采购成本的严格控制，引起了企业对外包运作的日益重视。强调外包的原因在于许多公司的采购总额正在迅速增加。现在的企业除了从外部购买原材料和基本部件之外，还需要购买具有较高增值能力的、复杂的元器件。企业通过外包将部分职能交由供应商完成，从而集中人力和物力专注于提高自身的核心竞争力。这样做的结果是，企业要花费比以往更多的精力考虑如何有效地管理供应商。例如，通用汽车公司利用第一级供应商网络和第三方物流提供商完成组件的装配，然后根据需求将完成组装后的元器件送往对应的汽车装配线。建立和协调这些关系成为企业实行有效的采购策略时亟待解决的主要问题。在章节的后面我们将针对与有效实施采购策略相关的物流需求问题进行讨论。

4.2.1 采购观点

企业对采购活动的日益重视使采购逐渐成为了企业的一项关键能力，同时也促使采购在供应链管理中扮演了新的角色。采购原来是企业与供应商之间的一项对抗性活动，双方经过谈判最终完成交易。然而，采购现在已经逐渐转变成企业之间的一种合作行为，目的在于从供应商处取得足够的支持，从而更好地完成企业的生产和营销战略。其中，企业将大量的注意力放在了保证持续供应、实现库存的最小化、提高质量、供应商

的开发以及所有权总成本的最小化等工作上。

1. 持续供应

一旦原材料或零部件出现缺货，则会造成生产计划的中断，给企业带来预期之外的损失。如果工厂出现停工，企业的运营成本就会增加，同时有可能进一步导致企业无法按时向客户完成交货。试想一下，如果一条汽车装配线上所有部件都已就位，然而轮胎却出现缺货，那将会造成怎样的混乱：一辆辆即将完成加工的汽车在轮胎到来之前不得不滞留在装配线上，整个生产线不得不停止运转，直到轮胎到货才能恢复正常生产。因此，采购的根本目标之一就是要确保原材料、零部件和配件的持续供应。

2. 最小化库存投入

过去，企业为了避免由于物料短缺而造成的停产，往往持有大量的原材料和零部件库存，以应付供应出现中断的情况。但是，维持大量库存水平的成本相当高昂，并且会占用企业的大量资金。现代采购的目标之一就是在保证持续供应的前提下，尽可能地降低库存投入。这就需要企业在库存维持成本与潜在的生产停产所造成的损失之间做出权衡。当然，理想的情况是，在生产过程中，所需的原材料恰好能够按时送到，换句话说，也就是能“准时”（JIT）送到。

3. 提高质量

在前面的章节中我们已经提到，采购对于企业产品的质量而言是一个至关重要的环节。产品的质量完全取决于在加工过程中使用的原材料和零部件的质量。如果使用了质量较差的原材料或零部件，那么最终产品就有可能无法满足客户的质量要求。因此，企业和供应商必须同心协力，不断致力于提高产品的质量。

4. 供应商的开发

采购能否成功，取决于企业是否能够有效地确定供应商、分析供应商的运作能力、选择合适的供应商，然后与之合作，实现可持续性的改善。在供应商的开发过程中，与那些能够推动企业成功的供应商建立良好的关系非常重要。建立了良好的关系后，企业之间就能够共享信息，共同使用资源，以获得更高的收益。例如，通过与关键供应商共享生产计划，制造商希望供应商能够更好地满足它对供应物料的到货要求。此外，零售商也希望与制造商共享销售点信息以及促销计划，确保制造商在任何时期都能够满足自己对产品数量的需求。这种有效的采购理念与传统的购买模式形成了鲜明的对比，在传统模式下企业与供应商之间的关系是相互对立的。

5. 所有权总成本的最小化

传统的采购模式造成了买卖双方之间的相互对立，而当今的采购模式则强调双方之间的合作。从本质上说，这两种采购观点的区别在于前者重视采购价格，而后者更注重所有权总成本（TCO）。采购人员开始意识到，尽管物料的采购价格非常重要，但是它仅仅只是企业总成本的组成部分之一。[4] 企业在核算总成本时，还必须考虑服务成本以及生命周期成本。

无论是根据竞争投标、买卖双方的谈判，还是卖方的价格目录，购买价格和折扣无疑都是采购过程所关注的重点。这一点毋庸置疑，因为没有人愿意支付过高的采购费用。了解卖方的价格折扣模式通常是买方获得采购价格信息的一种方式。例如，卖方希望通过提供数量折扣，促使买方增加订货量，或者卖方可以通过现金折扣的方式刺激买方尽快支付结算货款。

鉴于卖方折扣方式的影响，买方就不能仅仅只考虑采购价格，还必须同时考虑与采购相关的其他成本。例如，在考虑数量折扣因素的同时，买方还必须考虑库存成本的影响。订货量的增大会导致原材料或采购物品库存维持成本的大幅增加。同时，采购批量的大小还会影响与采购相关的管理费用。我们将在第7章详细地介绍批量采购的策略，如经济订货批量（EOQ）模型，它有助于解决我们刚才谈到的成本平衡问题。

卖方的促销方式以及现金折扣同样也会影响所有权总成本的大小。如果卖方提供了非常具有吸引力的贸易信贷条件，那么这将对买方的购买价格产生极大的影响。例如，买方会将卖方提供的立即支付折扣与其他卖方提供的折扣相比较，然后根据折扣百分比的大小和时间期限选择最合适的卖方。

在传统的采购模式中，企业往往忽视了价格和折扣对于物流运作以及物流成本的影响。例如，传统的经济订货批量模型虽然考虑了库存维持成本，但是却没有考虑订货数量对运输成本的影响，以及接收并处理各种不同批量的订单所产生的成本等因素。买方往往希望以最低的购买价格获得自身所需的商品和服务，因而没有认真考虑、甚至忽视了许多物流因素的影响。幸运的是，企业现在已经越来越清楚地认识到了这些物流成本的重要性。

在采购过程中，卖方通常会提供一系列的标准服务。除此之外，企业在追求最小化所有权总成本的同时，还必须考虑增值服务。许多增值服务都涉及物流运作，以及买卖双方物流活动的衔接。

上述所有服务中最简单的一种就是交货。在什么时间、什么地点、如何完成交货，这些都会对企业的成本造成影响。在许多行业中，比较常见的做法是在产品的报价里包含了把货物送到客户的工厂、仓库或者产品存放地点的费用。当然，卖方也可以提出其他可供选择的方案，比如允许买方自行到卖方所在地提货，并完成相应的运输工作。对于买方来说，这样做不仅能够享受折扣优惠，或许还可以充分利用自身的运输设备完成货物的运输，从而降低总成本。

在第3章里我们对增值服务进行了讨论，涉及了特殊包装以及为促销展示做准备等服务。同样，在供应商的工厂中从事组装加工，或者在综合服务提供商的仓库中进行加工等活动也可以被视为潜在的增值服务。关键在于，每一种潜在的服务都会给供应商带来一定的成本，因此买方需要为此支付一定的费用。对于企业而言，在确定能够满足采购要求的所有权总成本时，需要比较每一种增值服务的成本和价格，从而达到最优的平衡。要做到这一点，企业必须将采购价格与服务价格区分开。也就是说，要对每一种服务实行单独定价，这样才能得到正确的分析结果。在第9章中，我们将介绍这种方法，并将其称之为菜单定价法。在传统的采购模式下，企业或许为了追求最低采购价格而忽视了增值服务。而现在，增值服务得到了企业的高度重视，采购人员会针对增值服务的不同类型进行仔细分析，判断该服务应该由内部、供应商，还是由双方共同完成。对服务进行合理的拆分，有利于买方做出最明智的采购决策。

实现所有权总成本的最小化还涉及其他很多要素，其中包括为我们所熟知的生命周期成本。原材料、物料或者其他外部输入使所有权总成本不仅包括价格和增值服务，还进一步包含了这些物料的生命周期成本。一部分生命周期成本产生于实际接收产品之前，另一部分成本在使用产品的过程中产生，还有一部分成本则是在买方实际使用产品很长时期之后才逐渐显现出来的。

生命周期成本中的一部分是与采购活动有关的管理费用。筛选潜在的供应商、谈判、准备订单和传送订单等工作都是与采购行为有关的管理活动，会产生相应的管理费用。同样，收货、检验和支付货款也是相当重要的环节。此外，企业还需要考虑其他成本，如由于供应商提供的产品或服务的质量较差，出现次品、废品

和返工所导致的成本，以及为售后产品提供质量保证所带来的管理费用和维修成本。当产品的使用寿命结束后，企业要进行必要的回收和修复，这些成本同样也会对所有权总成本造成影响。

图4-1中的模型显示了所有权总成本的各种组成要素。很明显，如果企业能够在采购过程中考虑到所有因素，那么企业将会获得大量不断完善的机会。在传统的采购方式中，买卖双方始终保持敌对的谈判关系。与之相比，现代采购理念则倡导与供应商保持紧密的合作关系，使买卖双方都有可能获得更多的改善机会。企业在与供应商合作时，可以采取多种策略降低双方的成本，从而在更好地满足供应链下游伙伴需求的同时，使整个供应链变得更加有效。我们将在后面的章节中进一步对这些策略展开讨论。

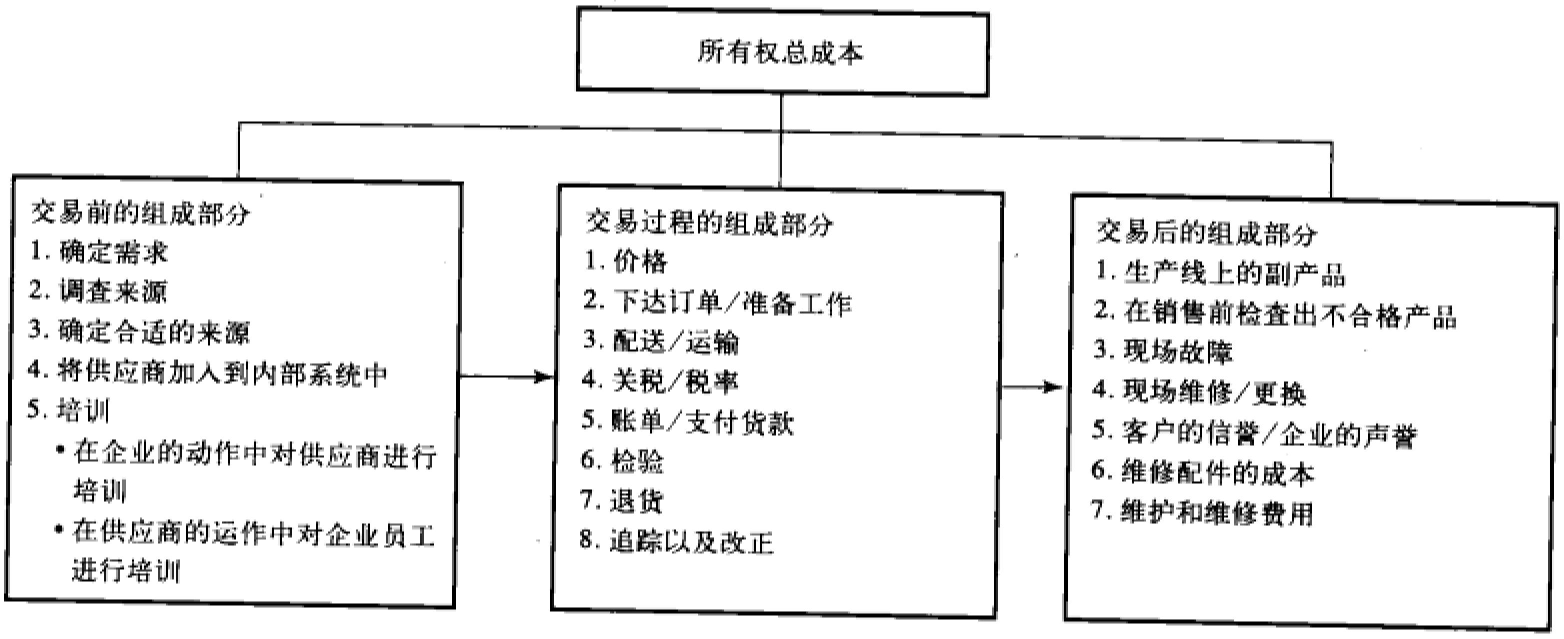


图4-1 所有权总成本的主要组成部分

资料来源：Reprinted with permission from Michael Leanders and Harold Fearon, *Purchasing and Supply Management*, 11th ed. (New York: McGraw-Hill Irwin, 1997) p. 334.

4.2.2 采购策略

有效的采购策略有助于企业开展供应链运作活动。买卖双方建立起一种比传统模式下更为紧密的合作关系，是实施采购策略的前提条件。具体而言，采购策略可分为3种：批量合并、供应商运作一体化以及价值管理。供应链伙伴之间的紧密合作是制定各种采购策略的基础，而这些策略之间相互联系则代表了采购策略发展的不同阶段。

1. 批量合并

企业要想开展有效的采购策略，需要采取的措施之一就是减少供应商的数量，从而实现批量合并。20世纪80年代初期，对于大多数企业而言，每一种所需的原材料几乎都对应着一大批供应商。事实上，在此之前，有关采购的文献常常强调多渠道供应的重要性，认为多渠道供应构成了企业的最佳采购策略。这种方法的确具有许多优点。首先，大量潜在的供应商会不断针对企业的业务进行投标，这样可以确保企业尽可能降低采购价格。其次，保持与多个供应商之间的关系，能够在一定程度上降低买方对某一特定供应商的依赖程度。这也降低了当特定供应商遇到诸如罢工、火灾、内部质量等问题时，由于供应中断给买方带来的风险。

减少供应商的数目，实现批量合并，采购活动就能够在买方的业务中发挥杠杆作用。最起码，这会增加企

业在与供应商进行谈判时手中的筹码。更重要的是，批量合并减少了供应商的数量，给通过了筛选的供应商带来了不少好处；同时，通过与较少的供应商不断发展合作关系，买方也会获得大量收益。比如说，从单一供应商处进行大批量的采购，最明显的好处就是供应商可以将固定成本分摊到更大的采购量中，从而获得极大的规模经济效应。除此之外，如果供应商能够获得较大的订单，那么它就有可能为了提高客户服务水平而进行投资，以便扩大生产能力或改善运作流程。假如买方不断更换供应商，那么任何供应商都不会愿意进行这样的投资。

显而易见，单一渠道采购会增加企业的风险。正是出于这种考虑，企业在减少供应商数量时，必须对供应商进行严格的筛选、选择和认证。在许多情况下，采购人员要与企业其他部门的人员密切合作，以确定最优供应商或者合格的供应商。必须注意的一点是，批量合并并不意味着任何一种采购物品都只有唯一的供应来源，它只是将企业的供应商数量控制在一个相对较小、相对稳定的范围内，而不像传统的采购模式那样使用大量的供应商。企业在进行单一渠道采购时，一定要准备必要的应急方案，以降低突发的供给中断给企业带来的风险，这一点非常重要。

批量合并可以给企业带来相当可观的成本节约。一家咨询公司指出，使用批量合并后，企业在采购价格和其他成本因素方面的节约金额相当于采购总额的5%～15%。[5] 假设制造企业通常将收入的55%用于采购，而批量合并可以将成本降低10%，那么当企业的年收入为1亿美元时，批量合并最少可以为企业节约550万美元。

2. 供应商运作一体化

在完成了供应商的批量合并后，采购策略下一步就是整合买卖双方的运作过程和运作活动，从而显著地提高运作水平。进行这种整合时，企业通常从供应商中选择合作伙伴，形成联盟或者伙伴关系，在努力降低总成本的同时不断提高运作的一体化。

实现整合的方式多种多样。例如，买方允许卖方进入自己的销售和订单信息系统，提前向卖方发出有关预售产品和预期采购计划的通知。在获得了这些信息后，卖方可以更有效地安排生产，适时满足供应需求，并且降低成本。卖方之所以能够降低成本，是因为它从买方那获得了明确的需求信息，减少了成本效益极低的运作，如预测或者加急运输等。

买卖双方通过共同努力，确定为保证供应所必须遵循的运作程序，并对这些运作程序进行重新设计，可以进一步实现运作的一体化。例如，建立电子数据交换可以有效地缩短订货时间，减少错误，这就是运作整合所带来的好处。更为复杂的整合方法则涉及减少买卖双方都有的冗余运作活动等。例如，在某些复杂的情况下，买方对供应商有很强的依赖性，同时对供应商的运作能力比较信任，因此它可以取消一些常见的活动，如买方对交付产品进行的清点和检查等活动。许多企业将精力集中在物流运作上，推出了持续补货计划以及供应商管理库存等模式，从而实现了运作的一体化。[6] 这种运作的一体化有助于大幅度地降低所有权总成本。

在运作一体化中，企业有时候将精力放在双向学习上，以实现降低总体成本的目的。例如，本田美国公司曾经协助其供应商，帮助它们提高质量管理的能力。本田公司将自己的员工派到供应商的工厂中，帮助供应商找出提高产品质量的方法。最终，供应商大幅度地降低返工成本，同时它们也为本田公司提供了更高质量的物料，因此本田公司也从这项活动中获得了极大收益。

运作一体化的主要目标就是减少浪费、降低成本、建立使买卖双方实现双赢的关系。只有将各个企业的创新能力综合起来，才能形成协同优势，任何企业都无法通过独立运营实现这种优势。据估计，与供应商进行一体化运作带来的成本节约比批量合并带来的节约要多5%～25%左右。[7]

3. 价值管理

企业与供应商进行一体化运作为价值管理奠定了基础。价值管理是一种更为深入的供应商整合运作，它不仅关注买卖双方的运作流程，还将目光聚集在如何建立更加广泛和持久的合作关系上。价值工程有助于降低价值管理的复杂性。由于供应商在早期就参与到了产品设计之中，因此，企业在从事某些采购活动时就能与供应商相互配合，进一步降低所有权总成本。

价值工程是指企业在产品设计初期就对原材料和部件的需求情况进行仔细审查，以确保在产品设计时能够实现质量与总成本最小化之间的均衡。图4-2显示了供应商早期参与对企业减少成本所具有的重要影响。企业的新产品开发从构思开始，经历了许多阶段，最终实现了商业化。在此过程中，企业逐步降低了对产品进行设计和修改的灵活性。在产品开发初期，相对而言，企业对产品设计进行更改还是比较容易的。然而，一旦开发出原型产品之后，企业再想更改产品设计就变得相当困难了，更改设计的费用也会变得更加高昂。因此，越早让供应商参与产品设计，企业就越能够利用供应商的知识和能力提高协作设计的效益。

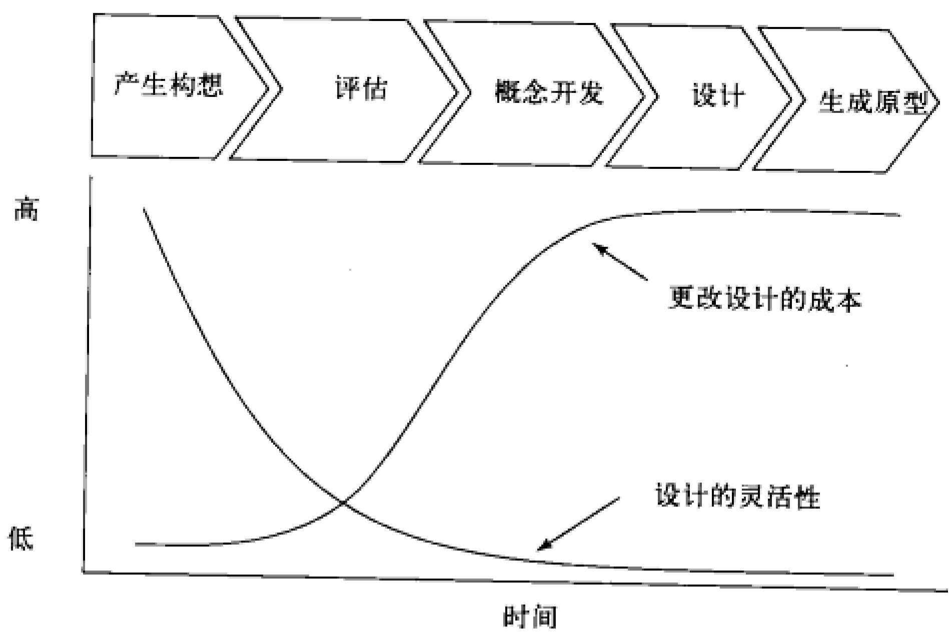


图4-2 更改设计的灵活性和成本

资料来源：Reprinted with permission from Robert M. Monczka et al., *New Product Development; Strategies for Supplier Integration* (Milwaukee: ASQ Quality Press, 2000) p. 6.

下面，我们通过一个汽车制造商的例子来说明供应商早期参与的好处。假设在开发一种新车型时需要一种新型的前保险杠，保险杠托架的装配设计工作由设计工程师们完成。在设计过程中，配件供应商派来了一位工程师（尽管新产品距离实际投产还有好几年时间，但是企业早已确定了使用该配件供应商），他询问设计工程师托架的安装位置是否可以移动1/2英寸。设计工程师经过考虑之后，认为这样做对最终产品不会产生什么影响。设计工程师随后问他为什么会提出这一问题，那位工程师说，移动托架的安装位置后，供应商就可以利用原有的工具和模具进行生产。而如果采用原来的设计方案，供应商就需要投入大量资金购买新工具。这一更改大约可以降低生产托架所需成本的25%～30%。

很明显，价值管理超出了企业采购活动的范畴，它要求内部和外部的多个参与者进行密切协作。也就是说，采购团队、工程团队、生产团队、市场销售团队、物流团队以及关键供应商的工作人员必须共同努力，降低总成本，提高运作绩效，更好地满足客户需求。

4.2.3 采购需求的细分

采购中的帕累托效应与它在其他商业活动中的应用基本相似。在采购领域中，该效应可以简单表述为：数量很少的原材料、部件和服务占用了较多的投资金额。不同的采购方式适用于不同的采购活动，了解这一点非常重要。但是，许多企业在进行小批量采购时使用的方式与进行战略物资采购时的方式完全相同。比如，企业在购买10 000美元原材料与100美元的复印纸时，花费的采购费用是相等的。为了避免出现这种情况，企业必须意识到各种采购活动之间存在的差别。现在，不少企业已经开始对采购活动进行分类，并且根据采购需求的优先顺序分配人员和资源。

但是，单纯将费用成本作为需求分类的依据是不正确的。这是因为某些采购涉及战略性的原材料，对于企业取得商业成功具有重大影响，而其他则不是。举例来说，无法按时将座椅等配件送到自动装配线上，将给汽车制造带来相当严重的后果，然而与之相比，送来的座椅是否经过清洗则是小事一桩。因此，关键在于企业要使用类似于第3章所讨论的正确的采购分类方法。批量合并和减少供应商数目这两种方法几乎适用于采购任何种类的原材料或者服务。企业在采购原材料或办公用品时都可以从中获得收益。运作一体化和价值管理有可能会提供更多的采购需求策略。

4.2.4 电子商务及采购

科学技术和信息系统突飞猛进的发展对企业的采购活动产生了巨大的影响。在传统方式下，许多日常性的采购工作都是通过手工方式完成的。大量的手写工作难免会造成人为失误，这会降低处理效率。在采购领域应用科学技术，对加快运作处理速度、减少失误、降低采购成本具有重大意义。

在采购中最为常见的技术可能就是电子数据交换（EDI）。简单地说，EDI就是在企业和供应商之间进行电子化的数据交换，这使两家或两家以上的企业能够得到及时、准确的信息。使用EDI，企业之间可以直接传输多种类型的数据，包括采购需求、采购订单、采购订单确认、订单状态、提前交货通知以及信息的跟踪和查询等。EDI在全球商业领域里的广泛应用，使企业对它的优点有了更直接的认识，EDI可以实现数据的标准化，确保更加准确和及时的信息传递，缩短提前期，减少库存数量，以及降低所有权总成本等。我们将在第5章中针对EDI及其相关信息技术进行具体阐述。

电子商务在采购中的另一种应用方式就是开发电子目录。事实上，发布产品相关信息并获得合格供应商的信息，是使用互联网进行沟通的一种最基本的方式。电子目录可以使买方迅速获得产品信息、规格说明和采购价格。目前，许多企业都建立了自己的在线电子目录，并且不遗余力地为许多供应商建立各自的电子目录，这样，买方就可以方便快捷地对多种产品的特性、规格和价格进行比较了。

购买交换是另一种借助于技术实现的采购活动。购买交换的用户能够查询到某一商品或服务的卖家和买家。这样就有利于买方提出具体建议、询问报价以及参与某一商品或服务的竞价。以上所有的交易手续都能在互联网上完成。

购买交换有助于大幅提高采购数量。在飞机零部件制造业、制药业、钢材产品加工业、产品分销业以及零售业中，都可以使用购买交换这种方式。但是，它也存在负面影响。许多供应商担心，当购买交换变成了一种机制之后，买方很有可能会像传统采购模式中那样，将注意力完全集中在采购价格上。如果买方主要通过互联网提出自己的需求，然后对所有供应商进行招标，或者借助于技术手段使供应商参与拍卖竞价，那么大

多数供应商就会产生恐惧，担心这将损害供应商一体化和价值管理所带来的收益。

在供应链管理中，企业与外部供应商之间的联系有非常重要的作用，它有助于实现外部物料和资源在企业内部运作中的整合。为了尽可能快速有效地完成这种整合，采购承担了其中的主要负责。研究企业与供应商物流运作之间的衔接，是采购活动关注的重点之一。从本质上说，采购的最终目的就是按照生产需求整合原材料流。因此，物流在促进高效采购中扮演了不可或缺的重要角色。在4.3节中我们将介绍一些制造战略，并且重点阐述它们各自的物流需求。

4.3 制造[8]

在供应链中，大量企业都从事产品的制造工作。制造商在进行采购和市场配送运作的过程中，将原材料加工成为消费品或者工业产品，从而增加了产品的价值。制造商通过为最终客户或者中间商生产产品以及提供成套服务来创造价值。例如，零售商可以从不同的制造商那里购买各种各样的产品，形成商品的多样化，增强对消费者的吸引力。本节将从制造的角度来分析供应链的结构和战略。与4.2节对采购的讨论类似，本节的目的在于强调物流需求和物流所面临的挑战的重要性，这些对于整合和支持供应链的生产运作而言是必不可少的。

4.3.1 制造观点

企业生产的产品与企业的技术能力以及营销战略有关。最理想的模式是：企业根据市场机遇，自觉自愿地进行改革，从而提高自身的生产能力和竞争能力。例如，一家制造企业开发出一个新的产品系列后，以此作为切入点，希望凭借增值服务提供者的身份加入到供应链的运作中。众所周知，企业早期的市场成功有助于客户和供应商判断企业所具有的能力。在贸易伙伴看来，一家生产汽车部件的企业与一家服装公司是截然不同的。首先，直观地看，两者生产的产品就明显不同。此外，本质的区别在于，不同行业的企业拥有的知识、技术，作业流程和运作战略都存在显著的差异。自从建立之后，企业就要与供应链伙伴开展业务，进行新产品研发，提供协商后所承诺的增值服务。在此过程中，企业的工作重点和形象也在不断地发生变化。因此，企业所表现出来的生产能力和竞争能力也是动态的。从供应链参与者的角度来看，产品、服务、生产能力和竞争能力的组合体现了企业的价值，并且为其在供应链中获得机遇创造了条件。公司的生产能力包括品牌影响力、生产规模、产品的多样性、能力制约和提前期要求等方面。

1. 品牌影响力

许多制造商花费了巨额资金进行宣传，希望在客户中建立起品牌知名度和品牌认同。事实也正是如此，人们往往根据产品的品牌对企业加以区分。消费者会对企业的声望、产品的质量和供应链能力进行综合分析，然后做出购买决定。这体现了品牌影响力对消费者的影响。

供应链中的买方包括从最终用户到工业采购代理等多种类型的成员。在市场环境中，一个拥有较高知名度、较高客户认可度和客户青睐的制造商通常具有很强的影响力。一般而言，企业的产品品牌给客户留下的印象越深，在确定供应链结构和战略时企业就能发挥更大的杠杆作用。例如，Deere & Company就开创了先河，它确定了农业机械销售、配送和维修的运作模式。

有时候，企业在对某一特定的产品系列进行品牌宣传或市场营销时，并不直接参与到产品的生产/装配或者相关的物流服务运作中去。企业常常将一种产品的部分运作活动，有时甚至是全部生产和物流运作实施外包，这种做法非常普遍。在了解生产运作的本质、成本和供应链活动的下一个目的地之后，有助于企业确定是否应该采取外包策略。生产地点、供应商的地理位置以及各个客户所处的地理位置决定了企业进货和分销运作的物流需求，而增值服务、物品流动的需求、运作的及时性以及供应链中的流动特性等指标则与产品和服务的品牌影响力有直接关系。

2. 生产规模

我们可以根据单位成本与生产规模之间的关系对生产过程进行分类。传统观点以完善的规模经济理论为依据，给出了生产规模的定义。规模经济理论中存在一种关系，即随着生产规模的扩大，每单位产品的平均制造成本将逐渐减少。因此，只要提高产量能降低产品的制造成本，那么企业就应该努力扩大产量。生产过程的专业化、员工工作的专业化、强化固定资产的利用、实行大规模采购以及减少作业流程的变更等措施，也有助于企业实现规模经济。

在企业使用高价值的机器设备将原材料加工为成品的过程中，实现规模经济显得尤为重要。在造纸、钢铁和化工等行业，这样的例子比比皆是。有些石油企业现在已经把精炼工厂从自身的供应链中分离了出去，将精炼工厂变成了独立的外部服务提供商。这样，精炼工厂就可以在公开市场上向所有潜在客户销售产品，从而更好地利用规模经济所带来的优势。

某些行业对生产规模的影响较为敏感，在此类行业中，高额的投资，再加上生产方法的改变带来的巨额成本，使企业必须从事长期的生产运作。在这种情况下，从物流的角度来看，供应链在以下两个方面受到了规模的影响。第一，在制造产品的某段时期内，供应链的物流运作必须与规定次数的生产要求相适应。这种生产频率会直接影响流入和流出物流的需求。第二，在一个生产周期中，企业会生产出一定数量或一定批量的产品，供应链中的企业必须有能力处理和存储这些产品。

3. 产品的多样性

在某些制造环境中规模占据了主导地位，与之相比，其他生产则更重视灵活性。这些生产过程的特点是：产品周期相对较短、生产批量较小、生产的重复性较高。与规模经济相比，这些生产运作更强调多样性，能够快速地从生产一种产品转向生产另一种产品，同时保持高效率。这就实现了所谓的范围经济。范围在这里是指企业利用资金、原材料、设备和劳动力的不同组合，生产出各种产品的制造过程。

产品的多样性是指企业在特定的制造过程中所能生产的不同产品的种类。产品品种的多样性取决于企业如何组织生产运作，以及企业在生产中使用的是专用设备还是通用设备。企业从生产一种产品转向生产另一种产品的速度和所需的成本，同样会直接影响企业能否实现范围经济。从物流支持方面来说，产品的多样性意味着生产批量相对较小、原材料需求比较灵活、产品种类的增加。高度的产品多样性会给物流运输和存储方式带来直接影响。

4. 能力制约

所有制造过程都试图实现规模经济与范围经济之间的平衡。生产规模和产品的多样性推动了企业对物流活动的需求。能力制约与规模和多样性共同作用，形成了企业实际的生产计划。对生产运作能力的制约主要来

自于3个方面，即生产能力约束、设备约束、准备/调整的约束。上述每一种能力制约都对理想化的生产作业具有一定的不利影响。企业在进行销售预测和制定促销计划时需要综合考虑上述能力制约，并以此为依据形成最终的生产计划。

生产能力，正如字面上的意思一样，是指单位时间内能够生产出的产品数量。相比之下，生产出优质产品的能力有多大对企业而言更为重要。工厂、运作过程和机器都有各自固定的能力，因此，生产能力就是指企业在可预见的时期内，能够达到并且能够维持特定水平的产出的能力。衡量生产能力的指标之一就是当需求发生预期之外的变化时，某一生产作业能够以多快的速度响应这种变化，并且满足其需求。[9] 将企业的生产过程、采购活动以及物流的灵活性有机结合起来，有助于测量上述响应速度。

设备的限制与企业的柔性有关。柔性关注的重点是使用特定机器完成多种生产任务的先后次序。显而易见，设备和加工工序要求会直接影响企业生产出的产品种类。然而，采用成组设备和不同工序有时可以更容易达到某些生产的要求。在很多情况下，某一台设备或者某一道工序常常成为整个生产过程中的瓶颈，阻碍生产运作的有效进行。同样，那些能够满足不同设备使用要求的物流能力，也有可能增强或者降低整个生产过程的柔性。制造企业的管理者们花费了大量的时间、人力和物力，希望消除束缚生产运作的瓶颈。我们可以在约束理论中找到消除瓶颈的方法。[10]

准备/调整的约束则与产品的多样性有直接关系。企业在生产管理方面已经取得了很大进步，比如加快了调整工艺的时间，缩短了实现既定生产能力所需的时间。以前，对设备进行调整通常要花费几天时间，而现在仅仅只需要几个小时。以模块式的制造设备为例，喷漆机可以在离线状态下进行安装和调试，并且随时可以投入到装配线的生产中。当然，要想加快准备/调整的速度，必然少不了物流运作的有效支持。

5. 提前期

生产提前期是指从订单送达生产车间开始，一直到完成所有制造工作所需的时间。在此期间，产品始终处于随时可交货的状态。所有生产过程都包括运作时间和运作过程的衔接时间。[11]

运作时间包括准备/调整时间、加工时间或者称为实际的生产时间。在任何生产中，实际生产时间所占的比例越大，那么转换过程的效率也就越高。企业要想有效地利用运作时间，就必须综合考虑前面讨论过的规模和多样性问题，进行权衡和取舍。

生产过程同样还包括一些预期之外的延误或意外的时间损失。排队、等待、停工或物流供给中断会造成加工流程、生产线或机器处于闲置状态，这将极大地降低生产效率。任何形式的意外延误都意味着在运作过程中存在严重的瓶颈问题。例如，据估计，约有75%～95%的非生产性延误是由于在生产作业中不按规定排队造成的。[12] 毫无疑问，大多数高级管理者们都无法容忍由于关键原材料或者部件的短缺、损坏所造成的意外生产延误。原材料或部件供应商造成的延误会直接导致企业无法按原计划进行生产。提前期对企业的战略实施有直接影响。一般来说，企业可以通过压缩生产提前期，控制或减少意外变动，来获得更高的柔性，从而既可以满足客户需求，又能够降低生产成本。

物流运作对于生产过程有一定的支持作用，因此从许多方面来看，物流都会影响整体的运作效率。企业只有兑现了自身的订货和送货承诺，才能发挥出品牌影响力。批量效率与生产频率和生产的重复性有关，它取决于物流辅助活动是否可靠。企业一旦决定从事大批量生产，相应地，它立刻就会产生对物流活动的需求。

规模经济一方面促使企业采取最优化的采购方式，另一方面也帮助企业在整个供应链中实现库存投资的均衡。如果产品的多样性是企业关注的重点，那么企业则会频繁地进行调整，增加变化，因而也对物流需求产生了影响。物流绩效同样也是制约企业运作管理的关键因素之一。物流的柔性既有可能导致上述制约因素的产生，也可以消除它们所造成的影响。最后，物流运作对于实现高水平的生产作业而言至关重要。特别需要注意的是，物流活动的失误会带来一些意外延误，这些延误往往会导致提前期的增加。

与影响生产运作可预测性的所有其他因素一样，物流活动也会给生产运作带来很大的不确定性，这一点可以通过库存来解决。当企业或者供应商无法按照客户的要求，将正确的货物准时送到目的地时，安全库存就有了用武之地。

4.3.2 制造策略

每一种生产过程都具有其独特性，同样，客户的需求也千差万别。因此，企业必须了解自身的运作特点，明确客户要求，有针对性地采取不同的制造策略。制造策略主要受到市场营销和技术力量两方面的约束。根据顾客的认可程度来制定企业的制造策略，是当前最常见的一种模式。

领先的技术水平能够使企业的制造策略具有更强的竞争力。例如，一家由规模经济占主导地位的制造商希望增强生产的柔性，但是，为了提高柔性，必须提高生产频率并增加生产的重复性，这需要制造商投入大量的资金。

市场和技术水平都会随着时间发生变化，相应地，企业的战略模式也会随之改变。以钢铁行业为例，钢铁行业长期以来高度依赖于由规模经济占主导地位的运作模式。近几年来，市场逐渐接受了将大量钢铁原材料与高附加值服务相结合的运作模式。于是相应产生了钢铁服务中心，该中心通过延迟运作的方式更好地满足了客户需求。同样，传统的钢铁生产模式也发生了巨大的变化。新型的作业方式越来越完善，降低了钢铁生产长期以来对大规模生产流程的依赖。市场的变化和生产模式的改变促使钢铁制造商的战略模式发生了巨大的变化。

1. 制造流程

企业的制造流程设计依企业的具体业务而定。由于不同的制造流程的生产能力各不相同，制造流程的设计要与企业生产的产品数量和种类相适应。四种典型的制造流程如下一一介绍。

单件生产方式是适用于为客户制造个性化产品的一种典型制造流程。每个订单或任务的原材料和加工对象都不相同。汽车制造企业中的车床车间和成型车间就是一个典型的例子。另一个更贴近生活的例子是为顾客定制各种衣服和搭配服饰的裁缝店。

批量生产是一种用于小批量的切换生产不同产品的生产方式，即在一个生产阶段生产小批量产品甲，然后在下一个阶段切换生产产品乙。约翰强鹿公司和卡特彼勒公司在建筑业和农业设备的生产中采用的就是这种方式。大街上烘烤饼干、蛋糕、馅饼的面包房的生产方式也属于这一类。批量生产适用于多品种小批量的生产。

流水线生产常常用于生产有大量需求的同一系列产品，比如汽车、家用电器和移动电话等。在流水线生产中，产品装配线上流动，依次经过不同生产工序，各种零件或组件被依次组装到产品中，形成品种有限的标准化产品。

连续性生产主要应用于类似汽油、化学药品、洗涤剂、易拉罐这类物品的生产。很多食品也是用连续性生产方式进行加工的，比如面粉和谷类。这类产品的特点是产品的多样化程度较低，且大多属于农产品或矿产品。

将上述四种典型制造流程综合运用，可以形成新的生产方式。随着管理水平和科学技术的发展，大量定制生产出现了。大量定制生产是充分利用大批量的连续性生产和流水线生产的成本优势生产多样化程度很高的个性化产品的生产方式。个性化的产品既能被迅速制造出来，又因为采用了大量生产的方式保证了低成本。戴尔电脑就是一个大量定制的例子。顾客只用选择一系列的组件配置和保险方式，就能在一周内得到一部价格满意又能满足个人需求的电脑。实现大量定制生产的一系列措施包括零部件标准化、通用化、设计模块化、延迟差异化生产等。[13]

2. 实现制造策略与市场需求的协调

在第3章中，我们将典型的营销理论分为大规模营销、市场细分和重点客户群体模式，或称为一对一营销方式。这些战略在客户对产品和服务的需求程度上有所不同。大规模营销要求产品/服务的区别要小。相反，一对一的营销战略则要为每一个客户提供独特的或定制化的产品/服务。为了满足客户的特殊需求，企业的营销战略必须具有柔性和敏捷性。同时，企业的战略营销模式还与企业的生产能力直接相关，从某种程度上说，生产能力直接决定了有效的营销战略的运作范围。制造企业要想具有极强的竞争力，就必须将生产能力与营销价值结合起来，组成一个统一的整体。

3. 制造策略的种类

最常见的几种制造策略是按计划生产（MTP）、按订单生产（MTO）以及按订单装配（ATO）。通常我们也将MTP称为备货生产（MTS）。

一般而言，MTP的特点是通过长期的生产来实现规模经济。企业根据对客户需求的预测，生产出大量的成品，这导致了库存数量的增加。如果采取MTP模式，企业的物流就要具备存储成品库存的能力，并能根据客户的特定要求完成产品的分配工作。在制造过程中引入了柔性的概念后，企业加快了转换速度，同时也减少了产品的批量，相应地，库存数量也大大降低了。但是，为了应对临时存储的需要和加快产品的分配速度，仓库始终必不可少。

与MTP相比，MTO则是根据客户的具体要求进行生产。尽管MTO的产品种类比传统的单件生产要多，但是该模式下产品的数量却相对较少，这是因为MTO完全是按照客户要求的数量和规格来进行生产。MTO要求企业的物流能够满足临时存储的需要，除此之外还要实现集并运输。但实际上MTO生产的大多数产品都是直接运输到客户手中的。

在ATO模式中，企业对客户的需求情况进行预测，以此为基础提前生产出基本产品和部件。然而，要注意的是，只有在客户下达了订单之后，企业才会按照客户的具体要求完成最后阶段的组装工作。这种最后阶段的组装是企业在实践中应用延迟策略的绝佳事例。物流运作能力对于ATO的实施来说非常关键。事实上，越来越多的ATO产品的最后装配工序都是在物流分销仓库内完成的。ATO制造策略的吸引力在于它能够将MTP的规模经济优点与MTO 具有的柔性相结合。企业要想充分执行ATO战略，就必须将库存运作也转换为一种增值过程，从而完成客户化的生产和装配工作。

制造策略显然会影响客户订货的提前期。选择MTO、ATO还是MTP取决于客户允许的等待成本，即第2章中所讲的三个运作周期中一个或更多个运作周期占用的时间。用MTP模式生产的产品，比如快速消费品，客户需要等待的时间（订货提前期）实际上只是客户服务周期的时间——从下订单到供应商交货的时间。在ATO模式中，订货提前期还包括产品按照订单要求进行组装生产的时间。在MTO模式中，订货提前期一般还包含了制造商购买用于生产客户订购产品所必需的组件和原材料的时间。

表4-1概括了不同制造流程的特点以及与之相适应的制造策略。对四种制造流程从产品的多样化程度和批量大小两个方面进行比较，同时比较了相应的不同制造策略的提前期。要注意的是，大量定制的生产组织方式是创造性的综合运用不同制造流程和制造策略的结果。

表4-1 制造流程特点

	产品多样化程度	产品批量大小	策略	订货提前期
单件生产	很高	很小	MTO	很长
批量生产	高	小	MTO/ATO	长
流水线生产	低	大	ATO/MTP	短
连续性生产	很低	很大	MTP	很短

4.3.3 总生产成本

企业的营销策略和制造策略推动了对物流服务的需求。例如，与MTP和ATO模式相比，MTO模式中产品库存较低。但是，MTO模式却需要大量的零部件库存，因而有可能导致总成本的增加。因此，企业在设计物流辅助系统时应该从总生产成本（TCM）的角度来权衡各种利弊。

总生产成本包括生产/采购、库存/仓储和运输成本。这些成本都受到制造策略的影响。企业在实际运作中要从总生产成本的角度出发，并将其作为制定客户服务战略的基础。图4-3是一个基本的总生产成本模型，反映了单位产品成本随着制造模式改变的变化趋势，从MTO到ATO再到MTP。当然，成本关系同时还会受到商业环境的影响。设计制造策略的目的就是寻找一种最适合当前市场机制的模式。

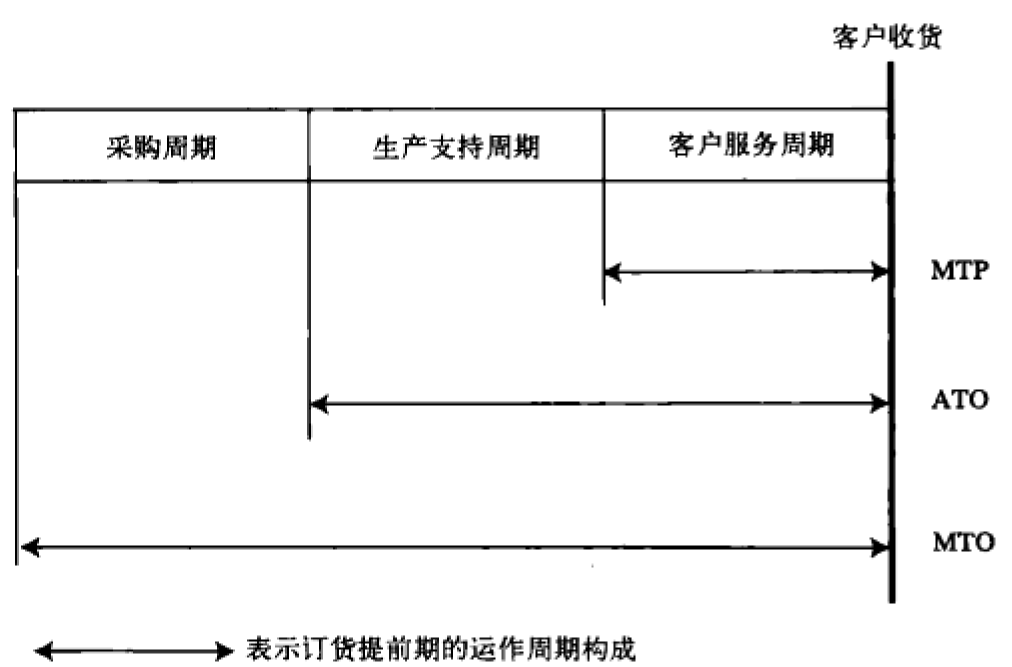


图4-3 制造策略和运作周期

在图4-4中，制造和采购的单位成本随着数量的增加而减少，这反映了MTP模式所具有的规模经济。但与此同时，库存和仓储成本却在不断增加，这反映了大批量生产所造成的影响。单位运输成本呈下降趋势，反映了集并运输的优势所在。相比较而言，在MTO 模式中，生产和采购的单位成本较高，但是库存和仓储节约的成本能够抵消一部分生产和采购成本。在MTO模式中，小批量运输和优先运输造成了较高的单位运输成本。图4-4囊括了各种成本关系，当我们需要在多种成本之间进行权衡时，可以直观得从图4-4中找到答案。总生产成本涉及生产、采购和物流各个环节。从一体化管理的角度来看，制造企业应该制定一种合适的供应链运作策略，使整个运作过程的总生产成本达到最低，这一点是至关重要的。

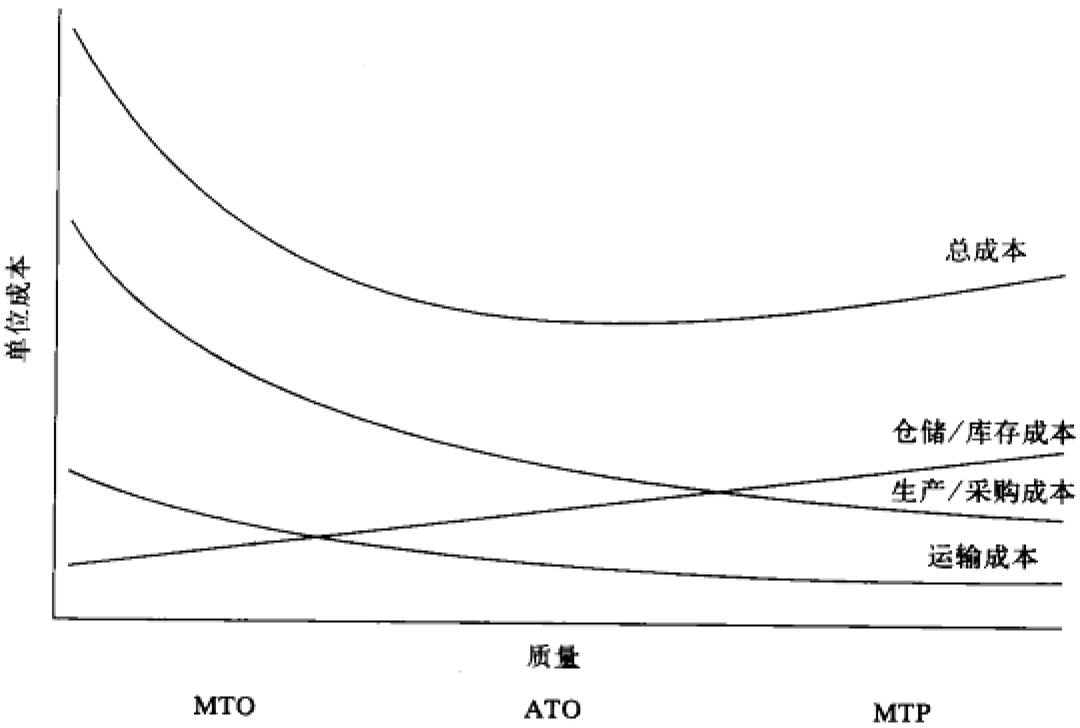


图4-4 总生产成本

4.4 精细生产和六西格玛

近年来两个重要理论的发展对供应链运作影响深远。其一是精细生产理论在制造业的发展，其二是六西格玛质量管理理论在生产和物流运作中的应用。以下我们分别对这两方面进行讨论。

4.4.1 精细生产

精细生产有很多不同的定义，但是，一般而言精细生产指的是一种强调用最少的资源（一切资源，包括时间）进行企业运作的生产哲学。效率高且浪费少的运作过程才能被称作“精细”。消除浪费是精细生产的一个基本原则。

消除了制造系统中所有的浪费后，精细生产系统将大幅度降低工人、原材料、能源消耗的成本。精细生产同时也强调只在客户需要的时间生产其需要的产品。一个实现了精细生产的企业不仅能应对更小批量的生产任务，而且可以对客户需求的变化做出更加敏捷的反应。

精细生产的主要目标：

• 仅生产客户需要的产品/服务

- 仅在客户需要的时间内生产出产品
- 保证产品的完美质量
- 尽可能地缩短提前期
- 产品仅包括客户需要的功能
- 确保工人、材料、设备的浪费为零，明确每个运作环节的目标都是实现闲置库存为零
- 采用能够提高员工技能的生产技术

前两个目标强调的是"JIT"生产。换句话说，是只在客户需要的时间生产出客户需要的一定数量的产品。如果企业管理者能够使生产系统的生产速度与客户的需求以这种方式保持同步，企业就能消除各种浪费。其他五个目标侧重于满足精细生产运作环节中的完美质量要求，缩短提前期，消除多余的产品生产，强调将员工的个人发展作为改进运作过程的原动力，等等。

4.4.2 六西格玛

最近几年，全球很多大企业都在质量和流程改进中引入了六西格玛管理思想。在统计学上，西格玛是一个希腊字母，表示标准偏差值，用以描述总体中个体的偏离程度。传统的质量管理思想将三西格玛作为质量管理的目标。一个过程具有六西格玛能力意味着过程标准差的6倍小于设定的规格上下限之间的距离。六西格玛管理思想的主要目的是设计和改进产品及其制造流程，以减少产品缺陷。举个例子，想象一个自动打磨机器，它的任务是将金属零件打磨成一定的宽度，随着磨床刀具的磨损，所加工零件的宽度就会增加。这是一种会引起质量问题的加工环节。对于一个稳定并且有具体加工标准限定的工序，三西格玛质量水平意味着企业生产良品率为99.74%；六西格玛质量水平则意味着良品率达到99.999 66%，也就是说，做100万件产品，其中只有3.4件是有缺陷的。而在三西格玛质量水平下，做100万件产品，其中就有66 807件是有缺陷的。

六西格玛管理过程实际上是一个改进和重构的过程，首先明确引起缺陷的原因，然后设法减少流程的缺陷。摩托罗拉公司最早采用六西格玛作为改进制造流程的目标。实际上，能达成六西格玛目标的公司少之又少。六西格玛不单纯是一个质量改进的目标，更应该看成是企业不断改进制造流程，追求持续进步的一种改善过程。

4.5 物流衔接

制造策略与原材料和部件的采购能否实现有效的协调，最终取决于企业的物流运作水平。这是因为只有通过采购，才能获得生产制造所需的资源。不论企业采用MTO、ATO还是MTP模式，物流运作始终都是连接生产与供应商及客户的纽带。显然，如果双方的物流活动衔接得越紧密，那么就越有可能实现最低的所有权成本，从而达到总生产成本的最小化。只有当运作和设计两方面都完成了高水平的供应商一体化之后，才能成功地实现上述目标。实现协调的方法有3种，分别是准时生产制（JIT）、物料需求计划和物流设计。

4.5.1 准时生产制

近年来，在与供应链管理相关的各个领域中，准时生产制（JIT）都得到了广泛的关注。它有时表现为准时生产，有时候表现为准时采购，而更多时候则是指我们熟知的准时配送。不管它的表现形式如何多变，JIT

的根本目标始终如一，那就是按照时段对运作行为进行划分，从而使采购的原材料或部件能够在需要的时候，准时无误地到达生产或装配环节。在理想的情况下，由于降低了库存数量，甚至不需要库存，因此原材料和在制品的库存就可以达到最低水平。JIT运作的关键在于根据最终的生产计划来确定原材料和部件的需求数量。企业一旦制定了生产计划，就可以按照生产需求安排原材料和部件的准时到货，从而减少了对物料的处理，同时实现了库存的最小化。

JIT的内涵非常丰富。显而易见，企业应该选择品质优良、服务质量稳定的供应商。这是因为原材料的供应是产品加工的第一道工序，只有保证了原材料的质量，才有可能生产出高质量的产品。可靠的物流运作无疑可以消除，至少是降低作为缓冲的原材料库存。JIT经常要求小批量的原料供应，因此有时企业需要对运输模式进行调整。显然，为了确保JIT的行之有效，制造商的采购部门和供应商之间就必须及时沟通并做到协调一致。在JIT运作中，公司试图获得垂直一体化的优势，同时摆脱正式的所有权束缚。很多企业通过与供应商的协调和流程整合实现了上述效果。

由于生产的高效运作取决于最终的生产计划，因此JIT最初主要应用于MTP生产过程中。而现在，随着制造策略的出现，企业加强了对柔性的重视，降低了批次生产的数量，提高了快速调整的能力。基于此，JIT的理念得到了进一步完善，并被逐渐应用于ATO和MTO模式中。很多时候，制造商会要求关键供应商完成物料的分拣、分类、排列等工作，使物料可以直接送入装配线进行生产。这样，制造商可以减少对物料的处理过程，保证JIT的连续性。

当一些企业获悉了JIT的优点，认识到实施供应商一体化的好处之后，它们将供应商的员工邀请到自己的生产车间，允许这些员工查看客户的订单、了解企业的生产计划、安排原材料的到货计划等。JIT II的模式最早由Bose公司提出，现在主要用于缩短从订货到交货的周期和降低成本。

4.5.2 物料需求计划

一些大型的制造企业常常采用物料需求计划（MRP）来推动买方和供应商之间的联系。企业之所以使用MRP，是为了获得与JIT类似的优势，如实现库存的最小化、保持生产能力的高利用率、协调交货、采购及生产运作等。实施MRP对技术具有很高的要求，我们将在第6章和第11章中对有关问题进行讨论。现在，研究人员已经开发出一些应用软件，如高级计划与排程等。这类软件能够处理多种复杂的信息，如从订货到交货所用的时间、存货数量、采购数量、位于多个制造地点的机器对成千上万种不同材料的加工能力等各种数据。

4.5.3 物流设计

如果在产品开发初期就引入物流设计的概念，那么，就能进一步提高物流与采购、生产、工程和营销等活动的协调。我们在前面谈到过，JIT和MRP的目标是要实现库存的最小化，减少物料的处理过程，在组装和生产的具体环节中获得所需的原材料和部件。产品、原材料和部件的设计，都会对运作环节产生极大的影响。此外，在设计过程中企业还必须考虑产品的包装和运输需求等问题。例如，采购某部件时，假如供应商按照标准要求在集装箱中装入50件，但是企业实际生产只需要30件，那么多出的20件就会造成浪费。另外，在进行产品和部件的设计时，也必须仔细考虑运输方式和原材料的内部处理方式，以确保达到成本效益最优，实

现无物料损坏的物流运作。同样，进行成品设计时也必须考虑类似的问题。

4.5.4 基于绩效的物流[14]

近年来美国国防部门创造了一种与供应商做交易的新模式，叫做基于绩效的物流（PBL）。基于绩效的物流模式应用于购买军方专用的后勤物资。它有意思的地方是军方购买的是供应商绩效的输出，而不是传统意义上用于获得专用物品的委托生产模式。

国防部门过去的做法是先告诉合同方生产的产品种类、生产产品的时间以及其他相关要求，然后支付整个过程的开销。在这种传统模式下，合同方生产得越多，赚的钱就越多。而在PBL模式下，政府仅仅告诉供应商军方的需求，让供应商自己决定如何更好地满足需求。后来，美国政府发现PBL是一个保证高质量、低成本的好办法。目前PBL仅用于政府采购，将来一般的商业领域是否会采用这种模式，让我们拭目以待。

表4-2总结了客户服务、生产/采购和物流需求之间的主要关系。我们可以利用表4-2中的内容，帮助企业对客户服务、制造策略和采购策略中的物流需求进行合理定位。

表4-2 战略整合框架

客户服务	生　产	采　购	物　流
重点市场： 一对一战略 提供独特的产品/服务 响应型商业模式	按订单生产： 品种多样化 独特的设计 灵活性生产 多样性	B2B 分散数量 供应商管理库存	直接补货： 延迟策略 小批量运输
细分市场： 有限数量 客户群体 有差异的产品 响应型和预期型商业模式相结合	按订单组装： 品种较多 快速转型能力 客户化定制生产 品种多样，产量较大	B2B JIT 直接补货与仓库补货相结合 联合集运	形式和时间延迟策略： 仓库ATO
大规模营销： 预测型商业模式 产品差异性非常低	按计划生产： 生产周期较长 以降低成本为目标 批量大/品种少	B2B 商品 拍卖 电子采购	仓库补货： 满库存运作模式 品种混合 批量运输

小　结

在供应链中进行物流管理，需要建立物流与采购及生产活动之间的衔接关系。

采购和生产所关注的主要问题是产品质量，这对于那些希望具有全球竞争力的企业来说是必备的条件。可以通过多个方面来衡量产品的质量。比如，质量可以体现为可靠性、耐用性、产品性能、与设计规格的一致性等。从客户的角度来看，质量还应包括产品的功能性、美观性以及实用性。因此，世界一流的企业在各种活动中都不遗余力地推行全面质量管理，满足客户对质量的要求。

企业的采购活动负责获取生产所需的各种资源。采购要关注的方面很多，如保证持续供货、最小化供应商的提前期、与能帮助企业实现预期目标的供应商建立并发展关系等。总之，现代采购不仅仅强调采购价格，同时更加关注所有权总成本。因此，企业需要综合考虑采购价格、供应商服务质量、物流能力、物料质量以及物料对产品生命

周期成本的影响等因素，并做出权衡。

采购策略的目标之一是减少供应商的数量，增加供应商服务的可靠性。这就需要实现供应商和买方作业流程的一体化，从而提高物流效率，降低物流成本。供应商参与到新产品的设计过程中，是降低所有权总成本的一种新的运作模式。

管理者必须在产品的产量、种类、生产能力与客户的需求以及企业的资源限制之间进行权衡。不同的制造流程意味着要选择不同的制造策略（MTP、ATO 还是MTO）。反过来，制造策略的选择又影响着客户总订货提前期的长短。精细生产理论强调消除浪费以及更好的匹配生产能力和客户需求。

在第3章和第4章中，我们研究了与客户服务、采购和生产有关的战略问题，并且讨论了它们对物流的总体影响，同时我们也确定了一系列需要进行权衡的重要方面。总而言之，如果供应链仅仅只是对单个运作环节进行优化，而不考虑各个环节之间的相互影响，那么就不可能实现最优运作。我们将在第6章中着重探讨有关信息技术的问题。

问 题

1. 请以电视机为例，解释3个不同的消费者为何会有各自认为质量最好的3种不同品牌的电视机？他们是如何进行判断的？
2. 为什么当代商业理论认为采购是一种战略活动，而不是传统意义上的“购买”？
3. 以制造商生产出的产品为例，谈谈战略采购对产品质量做出了哪些贡献？
4. 请解释批量合并包含哪些基本原理。使用单一供应商供货会给企业带来哪些风险？
5. 请解释最低所有权总成本与最低采购价格之间有哪些区别？
6. 哪种基本原理可以解释企业对采购需求进行细分的原因？
7. 请解释生产中的制约条件是如何影响企业做出规模及品种决策的。
8. 当企业从MTP模式转向MTO模式时，为什么生产成本和采购成本会上升？而库存成本会下降？
9. 请说明企业的营销策略是如何影响企业选择合适的生产策略的。
10. 请阐述物流运作对JIT的重要性体现在哪些方面。

注 释

1. David A. Garvin, “Competing on the Eight Dimensions of Quality,” *Harvard Business Review* (November/December 1987), pp. 101-10.
2. This section draws on Robert Monczyka, Robert Trent, and Robert Handfield, *Purchasing and Supply Chain Management*, (Mason, OH: Thomson South-Western,) 2005.
3. Shawn Tulley, “Purchasing: New Muscle,” *Fortune*, February 20, 1995, p. 75.
4. Zeger Degraeve and Filip Roodhooft, “Effectively Selecting Suppliers Using Total Cost of Ownership,” *Journal of Supply Chain Management*, (Winter 1999), pp. 5-10. See also Lisa M. Ellram, “Total Cost of Ownership,” *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management* (August 1995), pp. 4-23.
5. Matthew Anderson, Les Artman, and Paul B. Katz, “Procurement Pathways,” *Logistics* (Spring/Summer 1997), p. 10.

6. 此内容将在第7章中进行阐述。

7. Anderson, Artman, and Katz, "Procurement Pathways," p. 10.

8. This section draws on Steven A. Melnyk and Morgan Swink, *Value-Driven Operations Management: An Integrated Modular Approach*. (New York: McGraw-Hill, 2003).

9. Thomas G. Gunn, *21st Century Manufacturing* (Essex Junction, VT: OM NEO, 1992), Chapter 8.

10. For origins of this logic, see Eliyahu M. Goldratt and J. Cox, *The Goal* (Croton on Hudson, NY: North River Press, 1984); and Eliyahu M. Goldratt and Robert E. Fox, *The Race* (Croton on Hudson, NY: North River Press, 1986).

11. Steven A. Melnyk and R. T. Christensen, *Back to Basics: Your Guide to Manufacturing Excellence* (Boca Raton: St. Lucie Press, 2000), pp. 15-17.

12. Ibid., p. 17.

13. Various aspects of postponement and mass customization were discussed in Chapter 1.

14. This section is based on Kate Vitasek and Steve Geary, "Performance Based Logistics," *World Trade* (June 2008), pp. 62–65.

CHAPTER

第5章 信息技术

供应链信息系统能够跟踪运作过程中的信息，促进企业内部及供应链伙伴之间的信息共享，并且能够帮助管理者做出决策。在本章中，我们将综合信息系统看成由交易系统、决策支持系统和通信系统组成的有机整体。本章首先介绍在供应链竞争环境中信息系统的作用；其次介绍供应链信息系统的主要组成模块与外部接口；接下来分别阐述企业的一体化管理、企业的运作、企业的计划及监控、通信技术的应用，最后讨论了在软件应用方面，企业不再自主研发软件，而是购买软件服务的趋势。

5.1 信息系统的功能

最初，企业把物流运作的重点放在产品的存储以及产品在供应链中的流动上。由于信息的传递对于客户来说无关紧要，因此企业往往忽视了进行准确的信息交流所具有的重要意义。此外，由于纸质信息的传输速度较慢，因此信息的交换速度也受到了一定约束。及时准确的信息之所以对于物流系统的设计和运作来说变得越来越重要，是因为受到了以下4个方面的影响。第一，客户们希望获得实时的信息，因此他们认为客户服务应该提供订单状态、产品的可得性、送货和运输状态查询及结算等必要的信息。第二，为了实现减少供应链资产总额这个目标，管理者逐渐开始意识到，有效地利用信息可以减少企业对库存以及人力资源的需求。尤其当企业以最新的信息为基础做出需求计划后，就可以减少需求的不确定性，并且减少库存。第三，信息能够提高企业的柔性，告诉管理者应该在何时、何地、用何种方法使用资源，从而获得战略优势。第四，互联网的发展大大地增强了信息的传输与交换，促进了买卖双方的合作，并且重新定义了供应链中各个成员之间的关系。

供应链信息系统（SCIS）连接了各种物流活动，并将它们串联成一个有机整体。具体来说，它由以下4个不同层次的功能模块组成：（1）交易系统；（2）管理控制；（3）决策分析；（4）战略规划。图5-1阐述了在各个信息功能模块上发生的物流活动及决策活动。正如这个金字塔所显示的一样，一个强有力的交易系统为提高管理控制、决策分析以及战略规划水平奠定了坚实的基础。

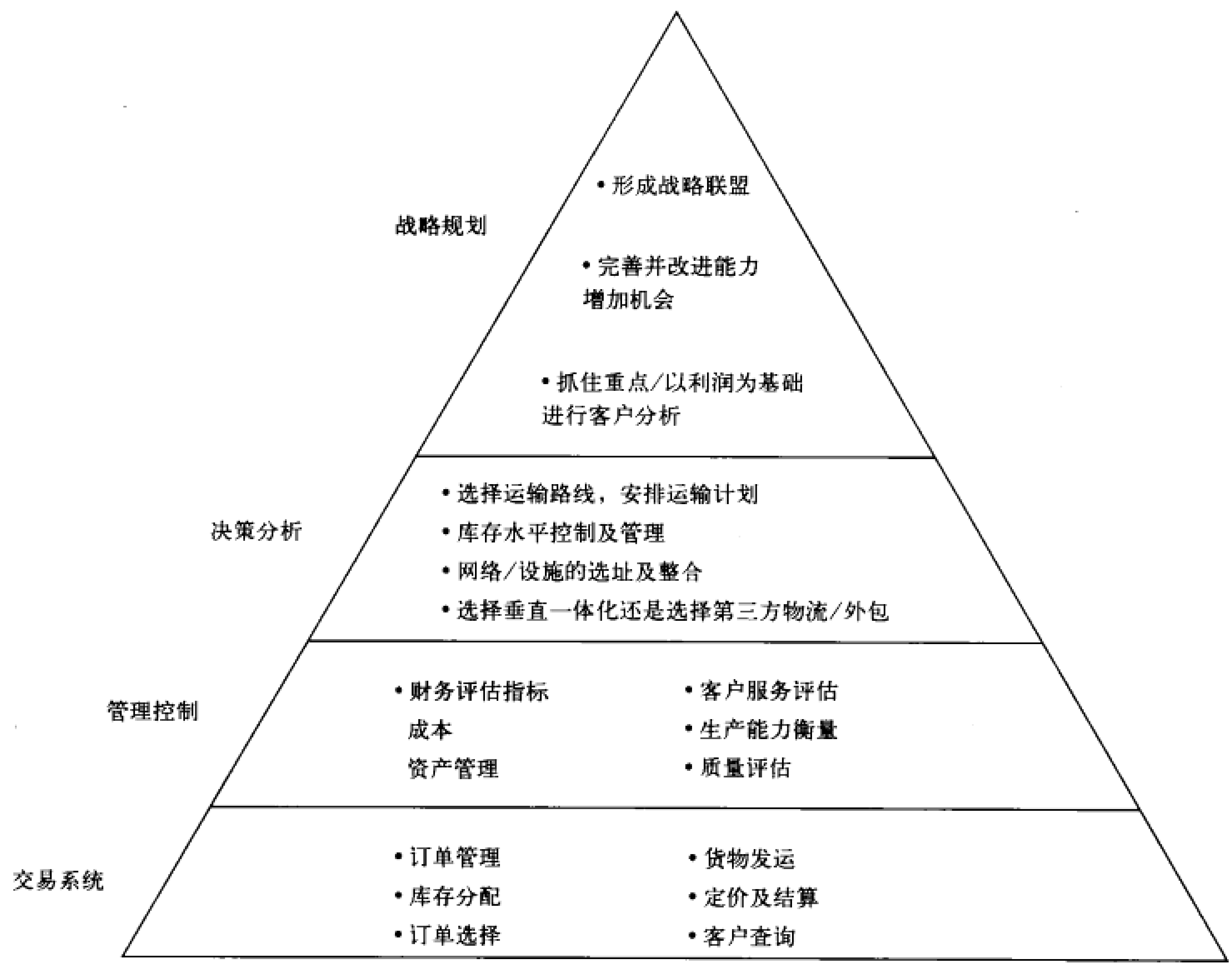


图5-1 信息的功能

交易系统的特点在于，它有正式的规则、正式的程序以及标准化的沟通模式。同时，交易系统注重日常操作，具有庞大的交易量。交易系统将结构化的运作与庞大的交易量结合在了一起，因此信息系统的运作效率成为关注的焦点。交易系统最基础的功能包括促使单个物流活动，并且记录其运作情况和功效。交易活动通常包括订单录入、库存分配、订单筛选、发货、定价、结算及提供客户查询服务等。举例来说，企业完成了客户订单的录入，就意味着该客户的产品需求信息已经进入了信息系统。订单的录入同时又引发了另一种交易行为，即为订单分配所需的库存。紧接着又产生了第三种交易行为，即根据订单的要求，将货物从仓库中拣选出来，随后将货物交付给客户。最后一个行为是结算并记录相应的应收账款金额。在整个过程中，企业和客户都希望能够获得与订单状态有关的实时信息。综上所述，经过了信息系统的一系列处理之后，客户订单的运作周期得以圆满完成。[1]

供应链信息系统的第二个层次是管理控制，它把重点放在对运作的评估和汇报方面。绩效评估能够非常有效地提供反馈，帮助企业了解供应链绩效及资源的使用情况。通常，绩效评估的指标包括成本、客户服务、生产能力、产品质量和资源管理等。例如，可以使用每磅[⊖]货物的运输以及仓储成本、存货周转率、订单完成率、单位劳动力每小时的工作效率以及客户的认同度等指标完成特定的绩效评估。

供应链信息系统在反映系统过去绩效的同时，也应该具备分辨特殊运作的能力。对特殊信息的管理有助于企业增强对潜在的客户失误或操作故障的重视程度。举例来说，企业如果希望供应链信息系统具有一定的预见性，那么该系统就必须能根据需求预测和库存计划，判断将来是否会出现库存短缺。企业在对特殊运作进行处理时，还应该了解潜在的运输、送货、仓储及人力等方面的需求约束，并及时做出相应的调整。有些控制指标的含义非常明确，如成本。但是有些指标的意思却不是十分明确，如客户服务或者产品质量等。举例来说，客户服务既可以从内部即企业自身的角度来进行衡量；同时也可以从外部即客户的角度来进行衡量。内部的衡量指标比较容易测定，而外部衡量就相对较难掌控，因为外部衡量要涉及大量的客户。

供应链信息系统的第三个层次是决策分析，它利用软件工具进行辅助管理。决策分析有助于企业对多种战略和策略进行分析、评价和比较，从而选择出最合适的战略，提高运作效率。典型的分析包括供应链设计、库存管理、资源配置、路径安排以及计算各种运作的利润率。在理想情况下，供应链信息系统的决策分析还应该包括数据库维护、建模、对物流情况进行分析并且及时汇报。与管理控制类似，决策分析同样也涉及了一些战略层的运作考虑，如运输路线的安排及仓储计划。此外，决策分析还能用于管理客户关系，帮助企业进行有效权衡，使客户达到满意，并进一步实现客户成功。

战略规划是供应链信息系统的最高层次，它收集各种交易数据，然后将它们集成起来，形成一个关系型数据库，用以辅助企业对各种战略的评估工作。从本质上来说，战略规划关注的重点是各种信息，它不断地利用信息对企业的供应链和物流战略进行评价，并加以完善。建立战略联盟、提高和改善生产能力以及建立快速反应机制以获得更多市场机遇等，都是企业进行战略规划决策的典型事例。

图5-2中两个相对的三角形揭示了供应链信息系统的特点，并且针对这些特点进行了论述。开发和维护成本不仅包括购买硬件和软件的费用，沟通和培训方面的开销，还包括人力成本的支出。过去，在进行系统开发时，许多企业往往将注意力放在提高交易系统的效率上。尽管这种方法最初可以提高运作速度并降低运作成本，但是随着运作速度的不断提高，可以完善的空间就大大缩小了。因而，这种方法就失去了用武之地。当前，在大多数供应链信息系统的开发和实施过程中，企业应该重点关注如何加强供应链系统的一体化，以及如何有效地进行决策。

⊖ 1磅＝0.453 592 37千克。

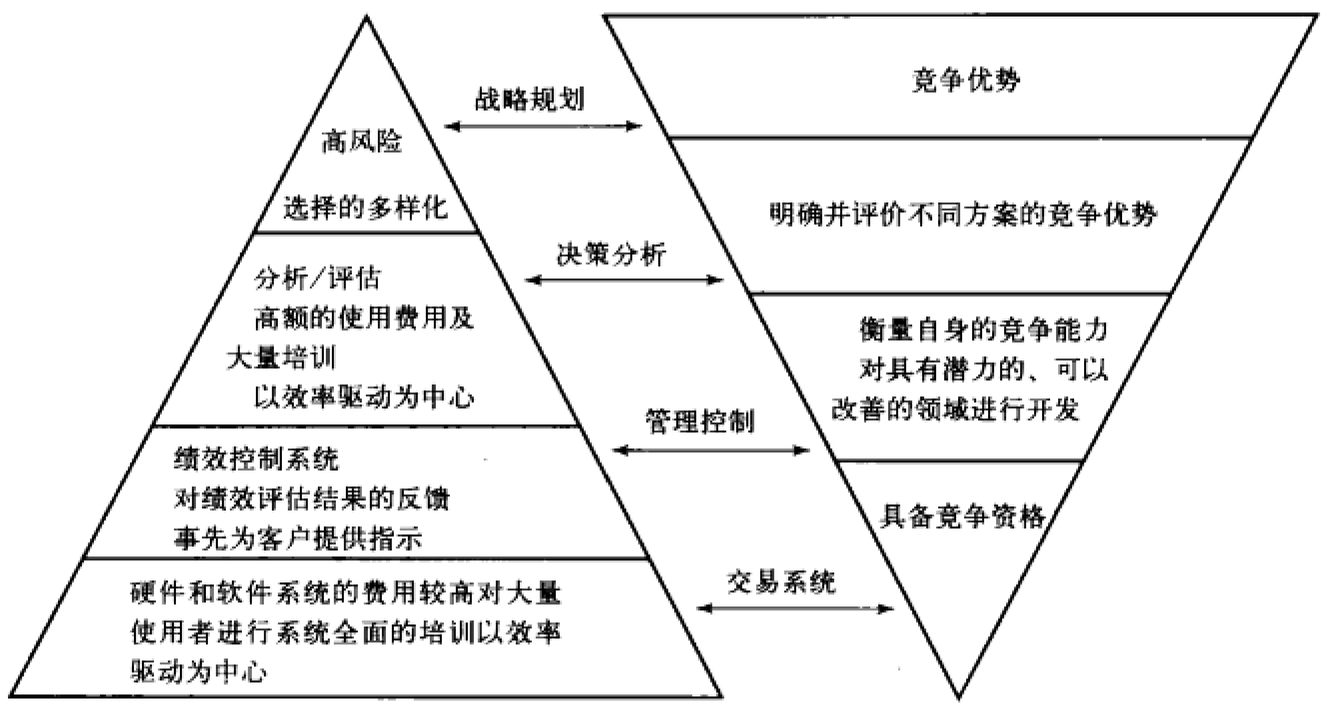


图5-2 供应链信息系统的应用、决策特点以及合理性

5.2 供应链信息系统的组成模块

综合信息系统的一体化在企业的决策过程中起到了促进、监控以及辅助作用，同时它还可以及时反映出企业完成物流运作、实施物流计划所需的各种活动的运行情况。信息系统的一体化的主要组成部分包括：(1）企业资源计划（ERP）或资产管理系统；（2）通信系统；（3）执行系统；（4）计划系统。这些组成部分以及它们之间的联系如图5-3所示。图5-3从软件角度说明SCIS的构成。图5-4从企业应用角度说明SCIS的构成，以便阐述每个模块的具体特点和功能。

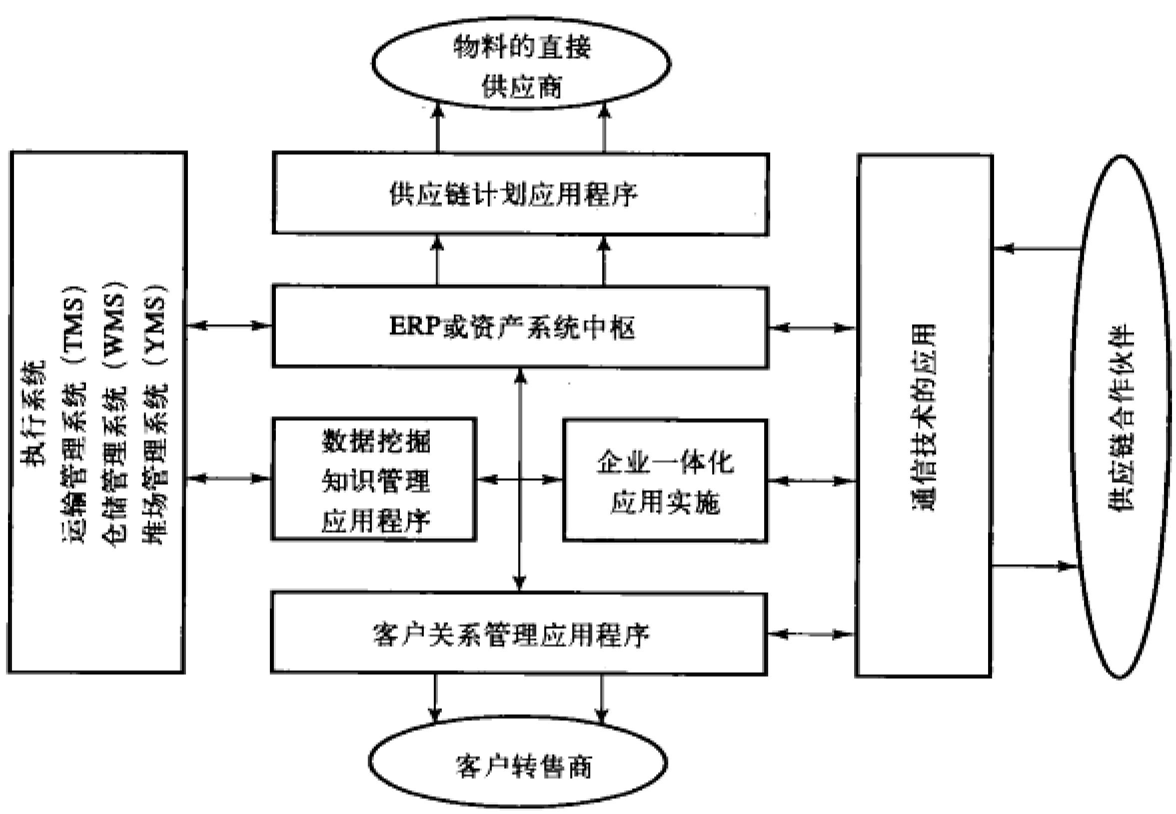


图5-3 供应链信息系统：多模块的集成

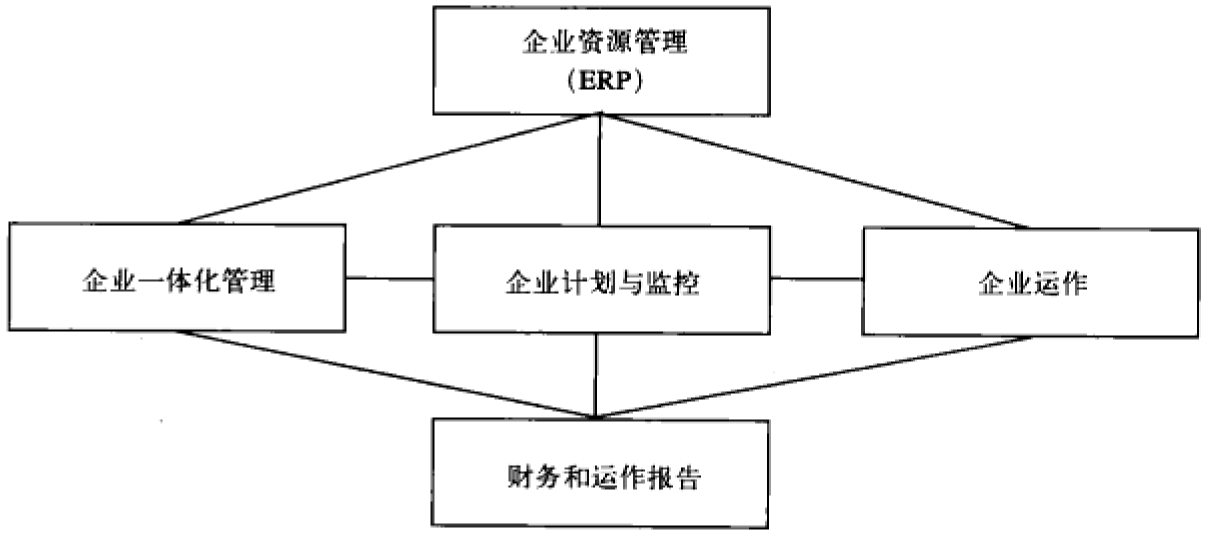


图5-4 从应用角度说明SCIS的构成

对大多数企业而言，图5-4中所示的ERP或资产管理系统是它们物流信息系统中最核心的部分。它包括了维护当前数据和历史数据、对事务进行处理从而促使运作的开展以及监控运作水平等内容。20世纪90年代，大量企业逐渐用ERP系统代替了传统的资产管理系统。ERP系统是一个集成的事务处理模块，它建立在通用的、稳定的数据库基础之上。ERP系统既有助于企业顺利开展一体化运作，又为企业对关键活动的监控和跟踪提供了便利，如对订单的完成、补货过程等活动进行跟踪。除此之外，ERP系统还包括了一个集成的、涵盖了整个企业所有运作的数据库（我们有时也称之为数据仓库），并且建立了合适的事务处理方式，以便于企业从事物流和供应链计划与运作。使用了ERP系统后，供应链中的各种事务都得到了优化，如订单输入和订单管理、库存分配和运输等。ERP系统不仅能够在供应链的多个环节中充分发挥作用，它通常还具有财务、会计和人力资源管理等功能。表5-1列出了ERP系统所具有的传统功能以及独特优势。企业在进行数据挖掘、综合决策支持以及应用其他一体化的方法时，为了获得与客户、产品和运作有关的信息，不可避免地要使用ERP系统。

表5-1 ERP系统的功能

传统功能	新增功能
应付账款及应收账款	协同计划、预测和补货
总分类账	客户关系管理
人力资源管理	网络化操作
物料清单	高级计划与排程
库存控制	
路线选择	
订单管理	
项目需求计划	
执行系统	

从应用角度看SCIS包括5个模块：（1）ERP数据仓库；（2）企业一体化管理；（3）企业运作；（4）企业计划与监控；（5）通信技术。以下分别简要说明。

5.2.1 ERP数据库

ERP系统的核心是中央数据库或信息库，所有数据和信息都储存在这里，其他模块可以很方便地从中央

数据库中获得所需的信息，从而有利于保持数据的一致性。中央数据库的周围是各个职能模块，这些模块推动并协调了各种运作活动。如果把所有功能模块整合成一个统一的应用软件，那么就可以实现整个ERP系统效益的最大化。尽管如此，目前仍然有不少企业使用单模块化的应用软件来增加资源需求，并降低企业所面临的风险。这种做法使企业在任何时候都能够保持一定的交易数量，从而有效地降低企业的风险。

中央数据库是一个重要的信息仓库，是ERP系统的中枢。它与整个ERP系统息息相关，用相关二字来形容中央数据库与ERP之间的关系非常恰当，因为前者反映了运作实体的各种信息，同时也减少了整个数据库中的冗余信息。随着时间的不断推移，冗余信息常常会导致信息变得越来越不准确。这是因为，当我们使用某条信息时经常需要对它进行修改，但是在修改完一条信息之后，我们却往往忽略了对与之相关的信息做出对应的修改。例如，一个客户的地址被存储在数据库中两个不同的位置，如果客户的地址发生了变化，有可能出现其中的一个地址被修改了，而另一个却没有被更改的情况。这样，数据库的一致性就遭到了破坏，使用第二个地址（即没有改动过的地址）就会导致订单出现错误。中央数据库非常庞大，它包含了大量的数据文件，涉及成千上万种不同数据项。其中，8种数据文件对于物流运作来说有至关重要的影响，它们分别是：（1）客户文件；（2）产品价格文件；（3）供应商文件；（4）订单文件；（5）物料清单文件；（6）采购订单文件；（7）库存文件；（8）历史文件。

客户文件中储存着企业客户的相关信息，每一项信息对应着一个单独的客户。客户文件通常包括：客户的姓名、地址、账务信息、运输目的地、联系人、价格表、销售条款和特别说明等。当企业的多个分支机构都为同一客户提供服务时，使用一个共同的客户文件是非常重要的。

产品价格文件包含了企业提供的产品和服务等方面的信息，包括产品序号、产品的描述、产品的物理特征、购买地、产地、与同类产品或新产品的对比、标准的成本数据等。产品价格文件或其他相关文件中通常也涉及与价格和数量有关的信息。产品生命周期的不断缩短，加上价格的频繁波动，导致企业对产品价格文件的维护变得越来越困难。

供应商文件包含了诸如供应商序号、供应商姓名、地址、运输和收货信息、应付账款等与原材料及服务供应商有关的信息。企业要想在采购环节上实现规模经济，就必须拥有一个统一的供应商文件，这一点非常重要。

订单文件包含了企业处于某个运作阶段时所有开放式订单的信息。每一个开放式订单都反映了客户对某产品当前的需求或者潜在的需求情况。订单文件通常由客户编号和姓名、预期的收货日期、采购产品清单和采购数量等信息构成。不同的客户可能对运输以及包装有特殊的需求，因此企业越来越强烈地希望订单文件中能够包含上述信息。同时，企业还迫切需要ERP系统具有从多种渠道接收订单的功能。这样，不仅能够在企业内部接收订单，而且还可以利用EDI和互联网等方式获取订单。

物料清单文件则描述了最终产品是由哪些物料构成的。以汽车的简单物料清单文件为例，它明确地指出一辆汽车由1个车体、1个底盘、4个座位、1个发动机、1个传动轴和4个汽车轮胎组成。产品的物料需求信息在制造业中得到了广泛使用，同样，它对物流运作也有非常重要的影响。配送中心对产品进行包装、定制和组装等物流活动时都需要使用物料清单文件。

采购订单（PO）文件与订单文件大致相同，唯一的区别在于，采购订单文件中包含了由供应商提交的采购订单记录，而订单文件中则没有这一信息。采购订单既可以是购买生产所需的原材料订单，也可以是购买

用于日常维护、修理和运作（MRO）的辅助物品订单。采购订单文件中还包括了购买订单序号、供应商序号、供应商姓名、交付日期、运输目的地、运输方式、承运人的信息、需要采购物品的清单以及相应的数量等。此外，企业还希望采购订单文件能够提供产品说明、运输需求、合同价格等方面的内容。

库存文件里记录的是根据当前的生产安排，企业目前可以提供的或者是在未来某个时段可以提供的库存或者产品的数量。库存文件还包括了产品的存储地点、可交付产品的状态、货物的损坏情况、产品质量、为关键客户预留的产品、用于跟踪的产品批号等信息。具体的库存文件信息还包括处于不同状态下的产品序号、设备地点、存储地点和库存数量等。

历史文件指的是企业产品订单和采购订单的历史信息，管理者们可以根据历史文件编写报告、进行预算、做出决策分析和预测。从本质上说，历史文件囊括了已经完成的客户订单信息和已到货的采购订单信息。

5.2.2 企业的一体化管理

企业的一体化管理模块并不是ERP模块中专门应用于供应链管理的模块，但是其他模块与其关系密切。企业的一体化管理模块的主要组成部分如图5-5所示，包括（1）总体管理；（2）应付账款和应收账款；（3）库存财务账；（4）总分类账；（5）人力资源管理。

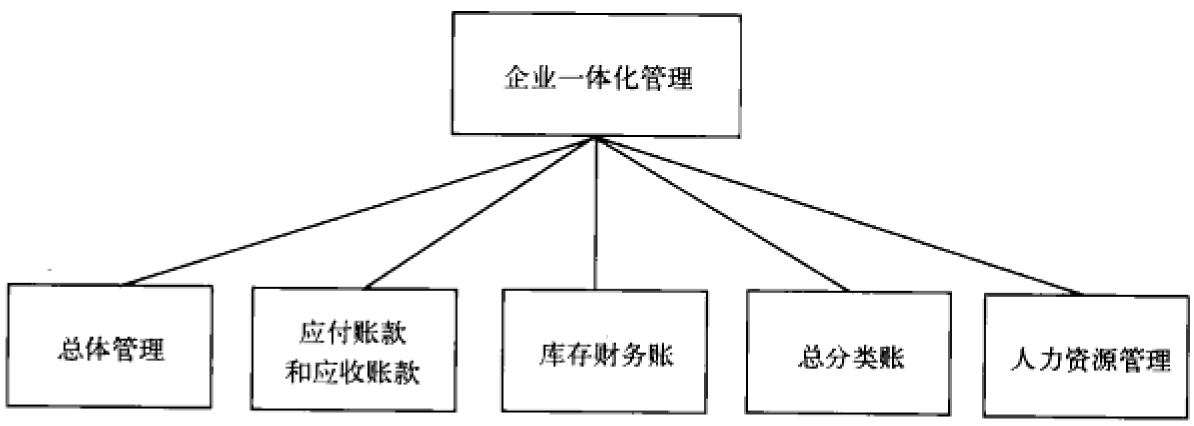


图5-5 企业一体化管理模块的组成部分

总体管理包括各种与企业组织架构和企业运作流程规范相关的管理活动。供应链运作中，总体管理模块用于制定报表规范、明确或调整组织架构、规范流程（诸如交货和补货）等。应付账款和应收账款模块的作用包括处理应收款项（客户）和支付款项（供应商）。这只是基本的会计功能，供应链运作中更重要的是处理材料或服务的可得性对应付账款的影响，以及订单完成的交货和开发票对应收账款的影响。库存财务账模块的作用是跟踪供应链中的增值环节以便制作财务和税务报表。供应链中增值环节（比如生产、库存控制、包装等）发生在何时、何地与企业的纳税额度和财务表现（如股票价值的浮动）紧密相关。总分类账模块的作用是管理并制定细分账目的结构，这些细分账目既用于监管纳税和财务状况，也用于制作相关报表。在供应链中企业内外的各个环节处理着大量业务往来，这些业务总会涉及总分类账中的部分内容，因此总分类账影响着客户服务水平和客户服务成本的衡量、监控和上报。ERP系统中人力资源管理模块用于跟踪员工的工作绩效和技能水平。在很多企业中，员工分布在供应链的各个部门（如制造部门、配送部门、采购部门等），甚至分布在全球各地，因此跟踪员工的薪酬等级与技能水平对有效制定供应链人力资源决策至关重要。

5.2.3 企业运作

企业运作包括供应链信息系统中用于支持供应链日常运作的各个模块，具体如图5-6所示，分别是（1）客户服务；（2）物流；（3）制造；（4）采购；（5）库存的配置及管理。由于有的ERP系统支持所有必要的供应链运作模块，而有的则缺少支持某些必要功能的模块（如仓储和运输）。因此，将企业运作系统和ERP系统结合起来，就能为各种供应链运作活动提供有力的支持。

客户服务系统，也称之为客户关系管理（CRM）系统，是用于客户、销售人员、运作管理人员进行信息交互的新兴管理软件。物流模块用于指挥和监控物流活动，包括完成品库存管理、仓储管理、运输管理和停车场管理。制造模块用于制定计划、调度生产资源、制定组件需求决策。采购模块用于发起和跟踪采购活动，包括采购订单的下达、完成和供应商管理。库存的配置及管理模块用于调度并监控物料流动，满足生产需求。稍后本章将详细讨论以上各个模块。

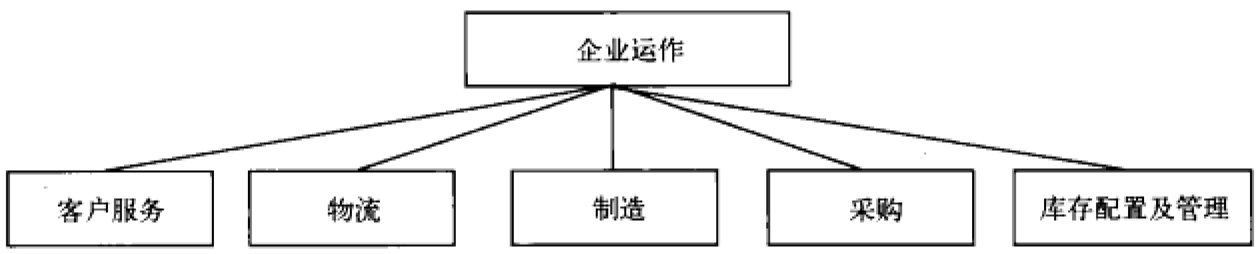


图5-6 企业运作模块

5.2.4 企业计划与监控

企业计划与监控模块包括企业内部和外部供应链伙伴之间进行计划交互和信息共享的过程和技术。图5-7说明了企业计划和监控模块的构成。具体包括：（1）销售和运作计划；（2）供应链可见性和异常管理；（3）供应链遵守。由于此模块的很多活动涉及企业内部多个部门以及企业外部其他供应链成员，所以企业各部门之间、供应链成员之间必须建立规范的标准以保证相关活动的有效实施。

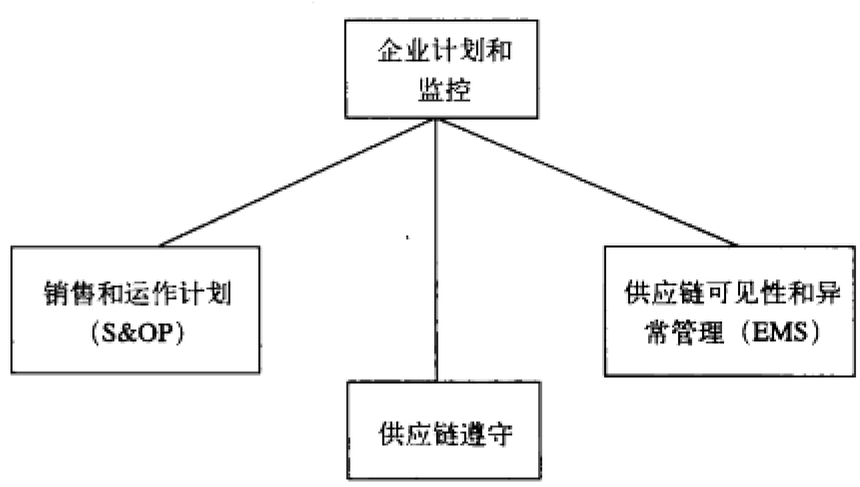


图5-7 企业计划与监控模块

销售和运作计划（S&OP）指企业和供应链成员之间平衡需求和供应能力的过程（具体参见第6章）。销售和运作计划本质上是各部门相互协调和整合的过程，因此需要利用信息技术来评估客户的需求量、企业的供应能力，并在企业的资源限制下进行二者的平衡。主要应用的技术是计划和排程管理软件。供应链可见性和异常管理的作用有两个：一是对在途的产品进行跟踪，二是提高对供应链中异常的预测能力，尽可能避免生产中断或服务失败。供应链遵守系统监控组件和产品的流动信息，确保产品分类、纳税、安全标准等遵守当地政府的法规以及其他的相关规章制度。

5.2.5 通信技术

通信技术包括用于系统之间信息交互的硬件和软件，以及企业内部、供应链成员之间的通信基础设施。企业内部和供应链成员之间实现实时信息交换以后，企业内部材料供应、生产、库存、客户订单履行和运输等方面的协作水平将大大提高。从供应链角度来看，供应链成员之间需求的常规性和稳定性、各成员企业的活力水平、各企业之间信息交互水平与整个供应链的效率和绩效息息相关。通讯技术包括条形码和扫描技术、互联网、产品编码、射频技术，可扩展标识语言（XML）等。稍后将分别介绍。

5.3 企业运作

企业运作包括客户服务、物流、制造、采购、库存的配置及管理5个模块。图5-8列出了各个模块的要素，下文将详细介绍。

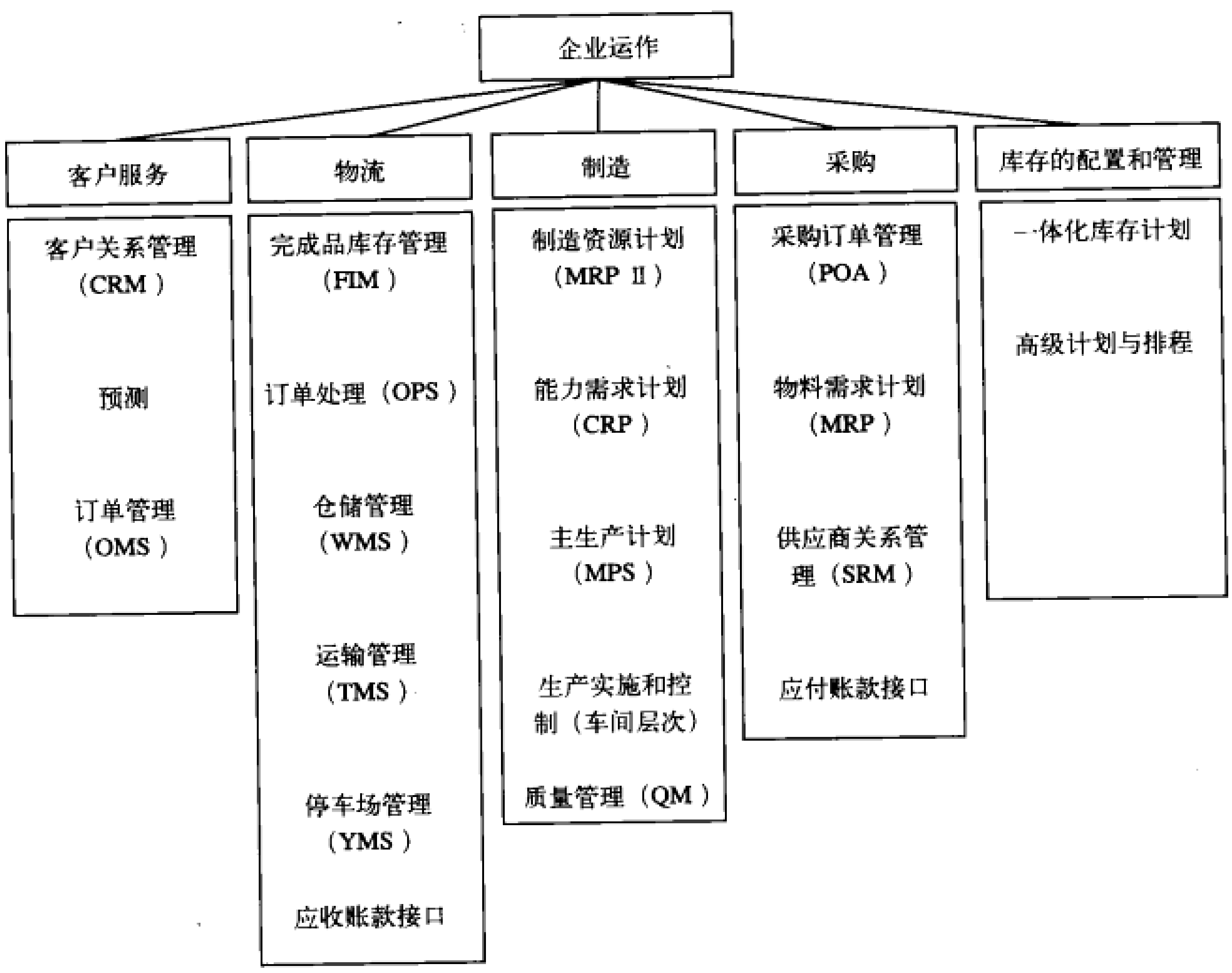


图5-8 企业运作模块

5.3.1 客户服务

客户服务模块用于企业与客户之间数据与信息的交互、处理和综合分析。这些数据与信息包括订单历史、订单状态、客户需求等。该模块的主要组成部分有（1）客户关系管理（CRM）；（2）预测；（3）订单管理。

1. 客户关系管理

客户关系管理系统是ERP系统在销售和货物运输方面应用功能的拓展。代理商和客户可以通过客户关系

管理系统随时了解以下信息：销售历史记录、货运历史记录、订单状态、促销概况、货运信息。掌握了历史记录、实时状态信息以及产品的开发、定价、促销信息后，企业就能采取措施增加订单量并且提高订单管理水平。企业和客户之间实时而准确的信息交换有利于双方在产品销售和促销计划方面达成共识。图5-9描述了客户关系管理系统的流程和构成。

传统的ERP应用只关注怎样能更有效的扩大订单量，现在企业渐渐发现应该将客户看成是企业资产的一部分，是需要长期持有和维护的，而不能仅仅作为收入的来源。传统的销售和货运技术只限于接收一定范围内不同的客户订单，以及对客户订单的整个完成过程进行管理。客户关系管理系统必须具备更多能力。一个整合的客户关系管理系统必须包括一个基于服务的普通数据库、数台销售代理的远程个人计算机和一个全球同步处理系统（用于及时而持续的传送企业内部部门和销售代理之间的数据）。除了这些基本的组成部分外，目前客户关系管理系统还包括销售跟踪、销售历史分析、价格管理、促销管理、产品组合管理和商品分类管理等模块。有些情况下，客户出于对自己利益的考虑，希望供应商能统一管理其提供的同一种类的所有产品。比如小卖部的老板越来越倾向于要求供应商不仅要对所提供的产品组合进行管理，还要对其中主要商品（比如饮料和特卖品）的所有种类进行统一管理。这种商品分类管理方式的实现，需要制造商和客户之间进行大量的信息共享。

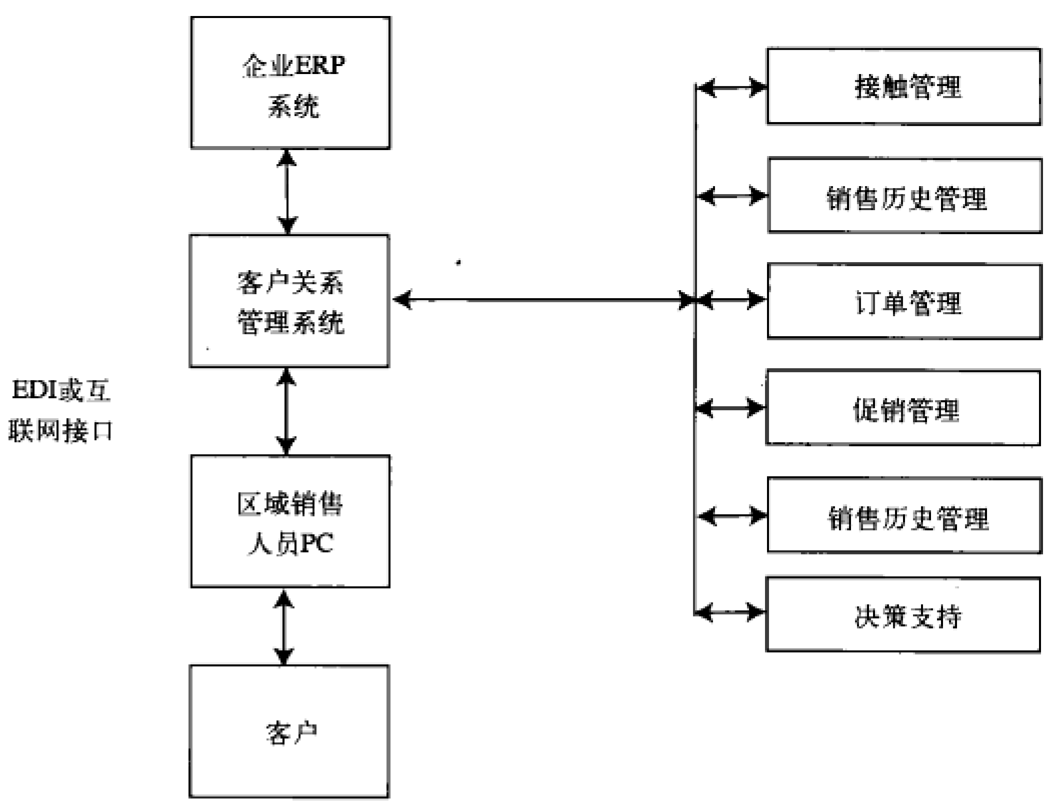


图 5-9

2. 预测

预测系统也是客户服务系统的模块之一。客户关系管理系统注重企业和客户之间的合作，而预测系统的主要作用是对已有的信息进行综合分析并输出预测结果。预测系统的预测结果能够反映企业和客户的整体情况。预测系统对多种因素进行分析得到预测结果，预测结果又将影响供应链的各个环节，因此预测系统必须非常精密。利用之前提到过的历史数据和信息，配合适当的预测算法（将在第6章阐述），企业就能在不具备充分客户信息的情况下，通过预测系统预测出未来需求。得到未来需求预测后，需求管理系统就能够利用历

史数据，同时争取客户的积极合作，制定出既满足客户需求又满足企业资源约束条件的可行计划。有时企业和其关键客户为了满足双方的共同目标，需要联合制定出满足双方资源限制的联合生产计划，这时就必须借助联合计划、预测和补货技术了。

3. 订单管理

管理者得到单个预测结果或联合预测结果以后，就可以下达计划订单。订单管理系统（OMS）负责将这些订单传送至ERP系统，并对订单数据进行维护、处理和跟踪。一个优秀的订单管理系统能够给企业和客户实时提供当前订单各阶段的状态信息。

5.3.2 物流

供应链竞争的本质是一体化、协同合作的物流运作。一体化、协同合作的物流体系不仅能够确保客户信息和订单信息在企业中流动的顺畅性和连续性，而且能够保证整个过程中订单状态的可视化。一体化信息共享的实现减少了拖延、失误的发生次数，减少了资源需求。客户订单完成过程和采购订单接收过程涉及的物流环节包括：（1）订单处理；（2）订单分配；（3）仓储运作；（4）运输；（5）停车场管理；（6）采购。

1. 订单处理

收到客户询价和订货之后，企业从事的第一个运作环节就是订单处理。企业可以利用邮件、电话、传真、EDI、互联网等方式，记录并且保存客户的订货信息。在收到客户的订货或者询价之后，订单处理程序能够记录和检索所需信息，并适当地修改数据，保存已接收的订单信息，以便于进行下一步的分配。此外，订单处理还可以为企业提供存货余额和交货日期等诸多信息，帮助企业获取与客户期望有关的信息。订单处理程序与客户服务都是企业的ERP或者资产系统与客户之间进行沟通的主要途径。

表5-2中列出了订单处理的一些主要功能，包括录入一揽子订单（或总括订单）、电子订单及手工订单等工作。一揽子订单的数额通常较大，反映的是较长一段时期内的订货需求，如一个季度内的订货数量。企业通常将一揽子订单分成单个订单来解决它的运输与配送问题。订单处理程序使企业能够有效地建立客户订单与补货订单的信息库，并进行维护，同时，它还对企业的其他运作起到推动作用。

表5-2 运作系统的功能

订单处理	订单分配	库存管理	分销配送	运输与装运	停车场管理	采　购
订单输入（手工、电子、一揽子）	生成一揽子订单	预测分析与建模	分配、追踪库存地点	选择承运人	生成货车进出码头指令	匹配与支付
信用审核	开发票	预测数据的维护与更新	计算库存周期	承运人制定计划	生成货车进出其他停车场指令	审核延期交货订单
库存余额	生成订单选择文件	选择预测参数	安排人力作业计划	发货	停车场控制以及货车跟踪	输入采购订单
订单确认	库存分配	选择预测方法	安排设备作业计划	准备相应的文件	活动（收货、卸货、装货）排序	采购订单的维护
订单变更	处理一揽子订单	选择存货参数	控制批量	支付运费	承运人绩效跟踪	接收采购订单
订单定价	分配预留的库存	存货模拟与测试	订单的选择、定位与补充	绩效衡量		采购订单的状态
订单状态查询	重新分配订单	库存需求计划	接收	联合集运与路线选择		询价请求

（续）

订单处理	订单分配	库存管理	分销配送	运输与装运	停车场管理	采　购
价格与折扣	分配一揽子订单	促销数据的整合	处理	装运的费用		通信需求
促销	发运核实	生成补货订单、分配订单并安排计划	存储	装运的计划安排		计划接收货物
退货处理		定义服务目标	衡量绩效	装运的追踪与加急运输		供应链的历史记录
服务管理				运输设备的装载		

2. 订单分配

订单分配是指企业针对客户订单和补货订单进行的库存分配。企业既可以实时完成订单分配，在接到订单的同时进行分配；也可以采取分批处理的方式。分批处理意味着企业要对订单进行分类，然后逐日或者定期地进行处理。尽管实时分配具有更高的响应性，但是在库存数量不足的情况下，分批处理的方式则对企业更加有利。例如，使用分批处理的方式，企业既可以只根据现有的库存情况分配订单，也可以在综合考虑了企业的计划生产能力之后再完成订单的分配。如果企业允许系统根据自身的产量或者生产能力进行订单分配，那么运作系统的响应性就会更高。根据产量进行分配通常被称为针对可获得的库存（ATP）进行分配，而根据生产能力的分配则是指针对可生产的库存（CTP）进行分配。同时，我们必须意识到，这样做是要付出代价的，因为根据计划的生产能力进行订单分配会降低企业对生产运作实行再计划的能力。最为有效的订单分配方式是将其与订单处理有机地结合在一起，在企业资源允许的范围内提供能够满足客户要求的订单解决方案。在这种情况下，客户服务代表与客户之间就能够实现互动，从而共同确定双方都可以接受的产品种类、数量以及运作周期的长短等。即使在订单分配过程中发生了冲突，比如需要调整交货日期、更换产品或改变运输目的地等，双方也可以在协商的基础上，一起找到相应的解决办法。

订单分配的一些常见的功能如表5-2所示，包括库存分配、再次订货与处理、生成订单选择文件以及订单确认等。订单选择文件可以采取书面或电子两种形式，主要目的是协助分销运作，先从配送中心或仓库中选择客户订购的货物，进行包装，然后等待运输。客户订单或者补货订单、已经完成了分配的库存，再加上相应的订单选择文件，这三者将订单分配运作与配送中心的物理运作紧密地联系在一起。

3. 仓储运作

仓储运作包括与仓储有关的各种运作，如收货、物料处理和储存、订单分拣等。仓储运作经常被称为“库存控制”或者“仓库管理系统”，有时候它也被叫做“仓库定位系统”，用于体现它能够在仓库内跟踪存货的储存位置。仓储运作对各种物料进行处理时可以采取分批分配或者实时分配两种方式。使用分批方式处理时，仓储运作系统给仓库里的每位物料管理员下达了一张指令或任务清单。物料管理员按照清单上的指示对设备进行操作，如叉车等。而在实时处理模式下，先进的信息指示技术（如条形码、无线射频通信、自动处理设备等）相互结合在一起，能够大大缩短决策与行动之间的延时。在第10章中，我们将针对实时的信息指示技术展开具体讨论。这项技术必须与分销活动有机地结合起来，才能提高运作的灵活性，缩短内部运作周期。

从表5-2中我们可以了解到分销活动的一些常见功能。除了指挥仓库操作活动以外，分销还必须包括制定

操作计划及进行绩效评估等方面。操作计划主要涉及人员与资源的安排，包括职工、设备及设施等方面；而绩效评估则需要对员工和设备生产率的实际情况进行评估，并整理出报告。

4. 运输与装运

运输管理系统（TMS）具有计划、执行、管理物料的运输和移动等功能。TMS涉及装运计划与安排、装运确认、装运通知、生成运输单据以及对承运人进行管理等许多方面。它提高了企业运输资源的利用率，同时也加强了对承运人的有效管理。

TMS的独特之处在于它通常包括了运输环节中的3方当事人——发货人、承运人及收货人。为了实现整个过程的高效管理，企业必须对信息进行整合。要实现信息共享，企业的运输单据必须采用标准的格式。在美国，运输数据协调委员会（TDCC）与VICS已经着手实行运输单据格式的标准化。表5-6同样也指出了运输与装运的功能。TMS能够生成企业运输所需的各种单据，并且可以对企业交付货物的能力进行系统地评价。长期以来，TMS关注的重点在于生成各种单据并实现费率的跟踪查询。运输单据包括装货清单与提单等，我们将在第8章中对这方面的内容加以讨论。费率指的是承运人为完成货物搬运而征收的费用。随着装运货物数量的不断增加，为了减少在运输与装运环节中的差错，并且及时报告当前的运作情况，企业迫切需要一种全自动的TMS，这种TMS即便遇到了特殊情况也可以照常运行。由于高水平的运输管理对于提高整体运作绩效而言变得越来越重要，因此TMS的功能得到了不断的完善，包括了绩效监督、费用审核、选择运输路线、制定运输计划、出具发票、报告运作情况以及决策分析等功能。先进的TMS无论是在计划能力还是绩效评估能力方面都得到了进一步增强，因此它也可以被称为企业的执行系统。

运输管理系统（TMS）的独特之处在它通常涵盖了运输环节中的三方当事人——发货人、承运人和收货人。为了实现整个过程的高效管理，企业必须对信息进行整合。要实现信息的高效共享，企业的各类运输单据必须采用标准的格式。

5. 车场管理

车场管理系统（YMS）用于管理制造工厂和配送中心停车场中的所有货车。在很多企业，每天有上百辆以上的货车在停车场进进出出。这些货车装载的可能是企业采购的物资，可能是客户订单中的商品，也可能空空如也。满载的货车运载的可能是单批货物，也可能是若干个订单的货物。显然，在这种情况下还采用人工管理，精确性将大大降低，货车信息和库存信息的丢失也时有发生。

车场管理系统的目标是将停车场作为工厂、配送中心或仓库的扩展，以便迅速定位某个特定的货车以及其装载的货物。车场管理系统同时也能制定适当的收货顺序、卸货顺序和装货顺序，以便及时补充企业的库存或是及时满足客户的订单。因此，一方面，在紧急情况下通过系统可以获取停车场里的库存信息；另一方面，系统能够确保客户的订货按照运货计划及时装载运送。

5.3.3 制造

制造系统的作用是制定生产计划并监控生产计划的实施和生产运作，这些是整个信息系统的基础。制造系统决定了从采购到配送一系列关键环节的运作，这些环节指导企业资源分配并与企业绩效息息相关。制造系统包括：（1）制造资源计划Ⅱ（MRPⅡ）；（2）能力需求计划（CRM）；（3）主生产计划（MPS）；

（4）生产实施和控制（车间层次）；（5）质量管理（QM）。

MRPⅡ系统的功能是按时间依次制定生产计划和采购需求计划。MRP系统（稍后说明）的作用是展开产品的物料清单并将原材料或组件的需求信息传达给相应的供应商。例如，一个汽车组装工厂按计划要在下周内生产1 000辆汽车，其MRP系统会告知供应商下周需要4 000个轮胎（不考虑备用品）。除了MRP系统的功能之外，MRPⅡ系统还具有制定采购计划，协同管理需求的能力。通常情况下MRPⅡ系统比MRP系统定义的时间单位更长，比如以周为时间单位。

能力需求计划（CRM）将MRPⅡ系统输出的生产计划展开成日次生产计划，并确保计划满足设备和能力的限制。能力需求计划的输出结果是满足生产能力限制的日次生产计划。

主生产计划（MPS）将能力需求计划系统输出的生产计划展开成设备的生产计划，包括生产顺序和生产时间。这样一来，一个生产订单的整个生产过程中，浪费、延迟和能力消耗都将降到最小。MRPⅡ、CRM、MPS三者的整合是精细生产的关键所在。

车间层次的生产控制和质量管理是保证高效运作和高水平质量的管理过程，包括对生产设备的控制以及对设备运作的监控。

5.3.4 采购

采购模块的主要作用是对采购订单（PO）的准备、修改、发送等活动进行管理，同时对供应商的绩效和合同遵守情况进行跟踪。采购模块包括采购订单管理、供应商信息共享和供应商关系管理。尽管从传统观念来看，采购并不是物流体系的一部分，但是企业把采购与物流有机结合起来却是一个对企业好处多多的重要举措，例如，它有助于协调物料接收能力、设施能力以及运输回程能力。

对于一体化供应链管理而言，为了优化运作设施、运输能力和人员的配备，采购模块必须具备跟踪与协调物料接收过程和物料装运过程的能力。例如，对企业来说，装货码头和卸货码头是相当重要的资源，因此采购模块必须能够尽可能高效的利用这些资源，优化安排承运商的装货和发货日期。这就要求企业的运作系统在收货和发货两个环节上具有高度的可见性。企业可以通过电子化方式与供应商整合，从而进一步促进整个供应链系统的一体化。表5-2列出了采购模块的各个功能。先进的采购系统还能起到多种作用，如制定计划、指挥运作、评估绩效、协调物料的流入和流出，等等。

5.3.5 库存的配置及管理

库存的配置及管理模块从某个角度体现了企业的销售目标、市场营销目标、财务目标的有机结合。管理者可能单独对供应链的各个部分分别进行库存的配置及管理，也可能从供应链一体化的角度考虑整个供应链的库存配置。从整个企业的协同运作的角度来管理和配置库存的运作模式，通常称为销售和运作计划（S&OP）。

通常企业的销售策略、市场营销策略、财务策略的共同目标是制定一个按季度更新的年度战略计划。销售策略和市场营销策略的目标涉及目标市场拓展、产品开发、促销、混合营销计划和物流增值的活动(诸如服务水平和能力)。具体衡量标准包括客户群大小、产品/服务的宽度、促销计划的有效性以及目标绩效水平的高低。销售目标和市场营销目标的达成不仅包括制定有效的客户服务策略，也包括物流和供应链运作绩效水平目标的达成。要衡量的绩效水平包括服务可得性、服务能力、服务质量。财务策略的目标涉及纳税额度、融

资水平和盈利水平，各项开支、资金和人力资源的约束等。

结合销售目标、市场营销目标和财务目标，就能明确企业的各项关键目标，包括目标市场、产品、服务以及物流和供应链的绩效水平（管理者必须在战略策略的制定阶段明确这一目标水平）。具体而言，包括各项年度或季度的目标绩效（如税收、货运、交易量）。在制定目标时必须考虑产品促销、新产品推介、产品换代和市场容量等因素。理想情况下，市场营销计划和财务计划必须有机结合并保证其连续性，因为计划中断可能导致服务水平降低、库存过多或者财务目标无法达成。

库存的配置和管理过程分为长期管理过程和短期管理过程。长期管理主要侧重于年度或季度计划的达成。库存管理的年度或季度计划依市场营销目标和财务目标而定。长期管理并不太注重具体的供应链和物流运作环节，但制定长期计划时必须考虑这些因素，确保企业有足够的生产能力、仓储能力、运输能力。短期管理侧重于周次和日次计划。制定周次或日次计划的目的是协调供应链和物流能力，确保满足客户需求。库存的配置和管理系统的主要作用是整合库存管理计划，越来越多的人借助高级计划与排程系统（APS）来实现。

1. 高级计划与排程系统概况

为了与有效的物流和供应链战略的设计及实施相符，供应链计划系统必须同时从空间和时间两个角度考虑。从空间上考虑的是物料在原材料供应商、生产车间、仓库、分销商、零售商和最终消费者之间的移动。从时间角度考虑的是物料移动的时间和进度。

图5-10显示的高级计划与排程系统是一个网络，它包括工厂、仓库、客户，同时也包括网络中的运输路线。该网络反映了某一时点（比如在某月的第一天）的资源状态及配置。有效的计划要求分时间段确定流程，并且在各时间段内协调资源要求和约束。例如，如果客户在第三阶段中需要产品X，那么产品X经过在供应链内的移动后，它必须要在第三时段前送达客户。假设供应链中每个阶段的运行周期是一个时段，那么在制定的计划中，产品X在工厂的发货必须在第一个时段内完成，并且产品X从配送中心处的发货必须在第二个时段内完成。

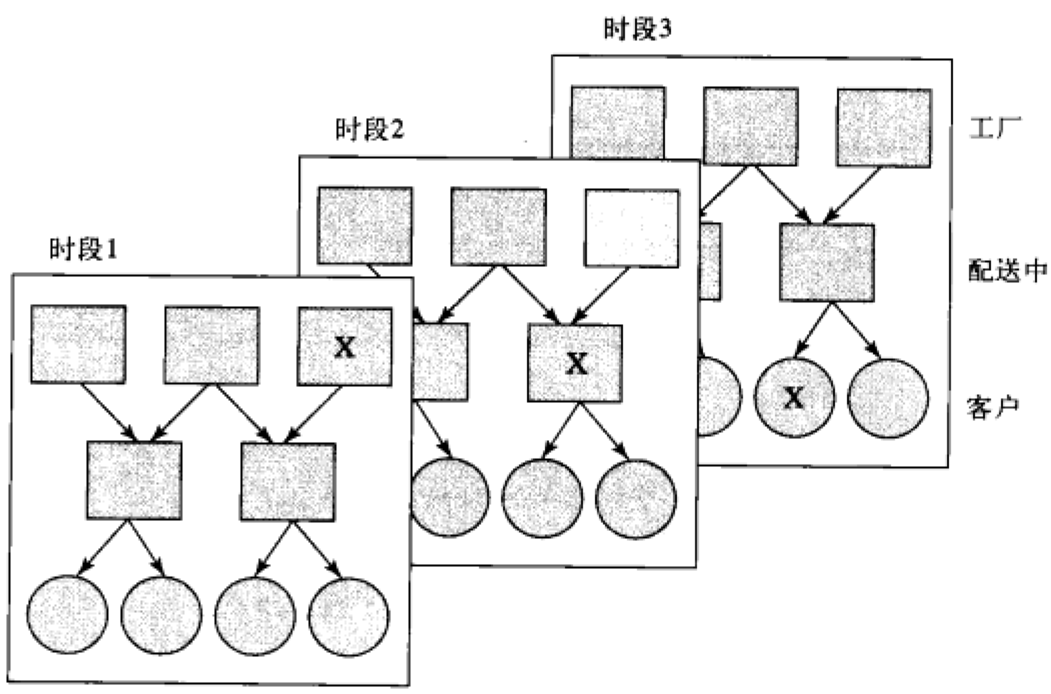


图5-10 高级生产排程概况

具体来说，假设一家企业面临表5-3中的问题。客户在接下来的5个时间段中除了在第4个时段，其余每阶

段都需要200单位的产品。在第4个时段中，由于企业的促销活动，客户对产品的需求猛增到600单位。企业的生产能力是每周300单位。在极端情形下，有两种方法供企业选择，这两种方法都可以在生产约束条件下满足客户需求。方案1是等到第4个时间段时，开始加班生产以满足客户需求。这种方案导致很高的生产成本，但是没有库存成本。方案2是在前4个时间段，每个时间段多生产100单位产品，这样多生产的400单位产品就可以满足第4个时间段的需求。这种方案不需要加班生产，但是增加了库存转移和存储成本。当然，在这两种极端的方案之间还有许多方案。理想的方案是生产和库存成本之和最低的方案。使用线性优化技术，高级计划排程系统能够在考虑了所有相关成本的基础上，找出一个成本最低的方案。过去工厂在考虑这类问题时，为了简化分析问题，有限的分析能力只允许它们比较2～3种折中方案。而现在，供应链计划工具具有全面精确地评估各种复杂方案的能力，因此可以在更多的选项之间进行比较。

表5-3 高级计划与排程问题举例

	时间段				
	1	2	3	4	5
需求	200	200	200	600	200
生产能力	300	300	300	300	300
解决方案1（加班）：					
生产	200	200	200	600	200
多余库存	—	—	—	—	—
解决方案2（提前生产）：					
生产	300	300	300	300	200
多余库存	100	200	300	—	—

2. 高级计划排程系统的组成部分

尽管有许多种方法可以设计诸如APS这样的供应链计划应用系统，但是主要组成部分基本上是相同的，其包括需求管理、资源管理、资源优化和资源分配。图5-11显示了这些模块是如何相互关联的，以及如何与企业资源规划或传统系统相关联的。

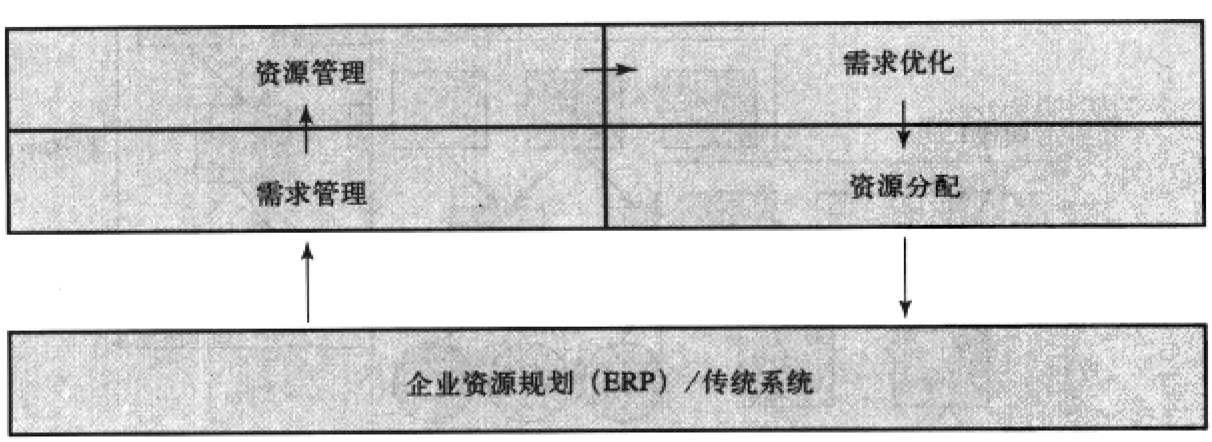


图5-11 高级计划排程系统模块

需求管理模块对计划编制范围内的需求做出预测。实际上，需求管理是根据企业的历史销售数据、现已安排计划的订单情况、已安排的市场营销活动以及客户信息进行销售预测。在需求计划情况下，是对订单进行预测；但是在运输计划中，就是对转运进行预测。理想情况下的需求管理是指企业内部各职能部门之间以

及供应链参与者之间，紧密协作、相互沟通，针对每个时段、每个地点、每种产品的需求进行统一的、一致的预测。预测还必须同时反馈客户信息，了解诸如广告和促销这类刺激需求活动对需求的影响。

资源管理模块定义并协调供应链系统的资源及约束。由于高级计划排程系统使用资源和约束信息来对供应链决策中的各种方案进行评价，因此信息的准确性和完整性对于企业制定出最优决策并提高计划系统的可行性是非常重要的。显然，错误的计划决策不仅降低供应链绩效，而且还会严重降低计划系统本身的管理可信度。除了需求管理模块中对需求的明确定义外，高级计划排程系统还需要以下四类信息：产品和客户的定义、资源定义和成本、系统限制和计划、目标职能。

产品和客户的定义可为企业提供支持计划过程的有关企业产品和客户的信息。产品定义对产品本身及其物理特征进行描述，如产品的重量、体积、标准成本以及物料清单。客户定义则描述了产品的发货地点、配送安排以及特殊的服务要求等。两种定义结合在一起就提供了以下几个方面的信息：企业正在生产和配送的产品、配送目的地以及配送过程的运行周期。

资源定义是指企业完成供应链作业的有形资源，如供应链中的生产、仓储以及运输作业。这些资源包括生产设备和设备的作业率、存储设施、运输工具及其利用率。除了资源定义，系统还应该提供成本和绩效特性以及资源的使用成本方面的信息。

系统限制对约束供应链活动的主要因素进行了定义，包括与生产、存储和运输相关的能力限制。生产能力规定了企业在某个时间段能够生产的产品数量以及各种各样的产品组合。存储能力是指在某个仓库内能够存储的产品总数。运输能力则规定了在某个时间段内，各个配送中心之间或者配送中心能够向客户配送的产品总量。

计划职能制定了企业确定作业方案的标准。一般来说，目标职能有以下几种：最小化总成本或任何一部分成本、满足所有的客户需求、超过能力约束的次数最少。

需求管理和资源管理信息是高级计划排程系统对供应链战略进行评价的基础。模块包括存储了各种定义、资源、约束和目标信息的数据库，还包括促进系统有效运作和维护系统的程序。系统的使用者发现，要想有效地使用高级计划排程系统，首要的问题是如何保持这些数据的准确性和一致性。

资源优化模块是供应链计划系统的计算引擎或“黑箱”。根据需求管理模块中的需求信息以及资源管理模块中的定义、资源、约束和目标信息，资源优化模块通过数学规划和启发式算法确定如何最优地利用资源来最有效地满足客户需求。数学规划包括线性规划和混合整数规划，这两种方法的结合能够实现目标职能最小；启发式算法在制定综合规划时，制定运算规则，这样可以减少运算时间和运算资源。实际上，资源优化模块可以对多个规划方案进行系统地评估，通过权衡取舍得出接近最优结果的最佳选择方案。资源优化模块也能确定在何时有些需求是不能得到满足的，以及哪种资源是供应链绩效最大的瓶颈。资源优化模块的结果是企业在未来一段时间内的计划，可以在各种主要资源约束的条件内，将供应链总成本降至最低。这个计划明确规定了企业应该生产哪些产品、在什么时间生产以及供应链中的运输和仓储需求。

我们也可以使用资源优化模块进行敏感度或假设因果分析，来确定市场需求或约束的变化对计划的影响。这些分析帮助供应链计划人员避免需求和绩效的不确定性对供应链能力与运作的影响。由于能够分析各种方案并洞察不确定因素的影响，因此供应链计划中的资源优化模块能够引导计划人员制定出最有效的资源、生产、运输和仓储战略。

在计划人员对资源优化模块的结果进行检查和判断后，资源分配模块对资源进行详细配置，并且将资源分配导入企业资源规划系统内进行处理。处理结果包括对采购、生产、库存和运输的要求。每个处理都是对以下几个方面的详细指导，如各种供应链活动、供应商、客户、涉及的产品、需求时间以及相关产品和数量清单。资源分配模块还可以为企业提供产品可用承诺（ATP）或可承诺能力(CTP)信息。可用承诺表明，即使目前企业不能提供足够的产品，但是在未来的某个具体时间企业能够将产品配送给客户。实际上，企业可以根据制定的生产进度，向客户做出承诺。可承诺能力表明企业何时能够对客户的需求进行承诺。可承诺能力要求范围更广的分析，因为它根据目前和未来的供应链需求，决定在未来时间内是否可以提供某种特定的能力。可用承诺和可承诺能力通过确定未来的生产和能力，能够大幅度地提高供应链绩效和响应性。其结果是更快地实现对客户的承诺、使客户能够预先知道何时能够得到产品，并且提高了资源利用率。

3. 供应链计划的收益

尽管前面已经讨论了一些供应链计划系统的收益，但是使用计划系统通常有三方面的收益，分别是对变化的响应、全面的角度和资源利用率。

第一，物流和供应链管理者通过延长提前期与进度冻结期，对未来的供应链活动进行计划。例如，提前3～4周对未来生产进行计划，然后冻结制定的计划，这样可以使不确定性最小，并有效地利用资源。如果计划过程很复杂并且要求大量的分析时，延长提前期和冻结期是必要的。但是这种方法降低了不确定性，并严重削弱了计划的灵活性和响应性。当今的客户要求企业更快地响应市场需求，并且企业对低库存水平的要求使较长的生产周期不再满足要求。企业通过需求管理和资源管理模块，能够对市场和企业做出迅速调整，还可以保证计划过程中使用的信息是最新、最准确的。随后，使用需求优化模块对资源进行配置，并制定出每天或每周的计划，而非几周或几个月的计划。因此，供应链计划使企业能够对市场或公司的变化做出更快的反应。

第二，有效的供应链管理要在企业各职能之间，同时也要在供应链合作伙伴之间进行计划和协调。计划过程必须根据各职能部门和企业之间不断变化的作业与资源，制定出统一的折中方案。由于分析问题的角度如此全面，因此大幅度增加了计划过程的复杂性。并且这种复杂性也来源于对整个供应链的活动和资源进行协调时，必须考虑大量的企业、设施、产品和资产。供应链计划系统能够从整体的角度出发，制定出最佳的方案，从而取得最优绩效。

第三，供应链计划大大提高了供应链的绩效。由于供应链计划过程更加全面，并且降低了不确定性，因此能够提高客户服务水平，但是计划系统的收益并不仅仅局限于客户服务，它还提高了资源利用率。由于系统制定计划的有效性和响应性的提高，因此能够对生产、仓储和运输能力这些资源进行更好的配置。这样使企业更加有效地利用现有能力。许多企业表明，由于平衡了资源需求，供应链计划系统极大地减少了需要的资源。据估计，供应链计划系统对企业的工厂、设备、设施和库存资源的减少幅度高达20%～25%。

虽然目前供应链计划对企业来说是一种相对较新的能力，但是随着技术和能力的不断进步，当能够更加有效地评价和管理整合供应链时，供应链计划的前景将更加广阔。供应链计划能够以全面的、动态的方法对整个供应链进行计划，并专注于减少对供应链资产的需求，这也是金融市场的要求。

4. 供应链计划应考虑的问题

虽然全面的供应链计划是一种相对较新的能力，其前景也与技术一样有价值，并且一体化的供应链管理

也得到了发展。供应链计划可以采用全局的、动态的视角来看待整个供应链，并且更关注资本市场中供应链需求资产的减少。在实施供应链计划之前，对于采用供应链计划系统有许多问题需要考虑。管理者们认为主要应该考虑三个问题：（1）整合应用系统与外挂应用系统；（2）数据整合；（3）应用系统教育。

第一个问题是指供应链计划系统与其他供应链应用系统的整合程度。从技术上说，开发和实施计划应用系统的方法有三种。第一种方法是利用企业内部资源进行开发。这种方法并不普遍，因为开发计划系统需要大量专家，而且对于大多数没有坚实的软件开发基础的企业，要想有效地设计、开发并维护如此复杂的计划系统是不可能的。另外，由于各个企业间的计划过程差异不大，因此针对单个企业开发出的计划系统不能使企业获得任何竞争优势。第二和第三种方法是使用与企业资源规划集成在一起的供应链计划系统，或者采用第三方提供的供应链计划系统，外挂到公司的企业资源规划系统上使用。一些企业资源规划软件提供商，如SAP公司，可以提供与它们的企业资源规划系统紧密集成的高级计划排程系统。这种集成系统的明显优势在于数据的一致性和完整性，并且不需要在各个系统间转换数据，这样就减少了转换数据引起的时间延迟和潜在问题。另一种方法是使用外挂方法或最佳组合方法，根据系统的性质和功能为企业选择最好的供应链计划系统，然后将计划系统外挂到公司的企业资源规划系统。这样，计划系统能够更好地满足企业的特殊需求，或者提高企业的绩效，但是却降低了整合水平。尽管集成的和外挂的供应链计划应用系统提供商都在想方设法提高它们与企业资源计划系统提供商的整合性，但是直到今天，系统实施和系统计划之间的运作整合仍然是一个挑战。

数据整合是企业在实施供应链计划系统中应该考虑的第二个问题。计划系统有效制定决策的基础是完全整合的数据。尽管数据整合一直都是很重要的，但是由于数据丢失和数据不准确会极大地影响决策的可信性和稳定性，因此数据整合对计划系统尤其重要。我们经常提到的数据整合问题是产品的细节数据，如体积和重量。尽管这些数据都是一些基本数据，但是当产品数量很多并且经常发生变化，以及引进了新产品时，保持数据的准确性还是很困难的。管理者指出，在实施供应链计划应用系统的过程中，发现几百件产品的物理性质不正确或者缺失的情况是很正常的。尽管这几百件产品在全部产品中占的比例不大，但是这些数据的不准确性却极大影响了计划系统中的决策制定。例如，体积数据的缺少或不准确会导致运输计划系统制定出错误的运输计划，按照错误的运输计划运作的话，可能会导致车辆超载。具体来说，当产品信息中的体积数据不正确或者为零时，计划系统会认为一辆卡车上可以装载大量的产品。由于数据整合问题导致的决策失误是很严重的，更为严重的是，这些决策失误会大幅度降低计划系统的可信度。一些非常明显的错误，例如，运输车辆的超载或者仓库库存过多的现象会使管理者和作业人员对整个计划系统的整合性提出质疑。因此，他们不再相信计划系统的结果，宁愿使用以前的可靠的、正确的计划和排产方法。因此，提高计划系统水平的可能性降低了，直到人们重新对计划系统树立了信心，计划系统的发展才有可能。因此，高度重视数据整合的开发和维护，对于有效实施计划系统是非常关键的。

有关计划应用系统的教育是第三个应考虑的问题。供应链实施和计划系统的用户培训通常把主要精力集中在信息交换技术上。因此，用户要接受如何输入数据的培训，当系统收到了输入的数据后，会很快做出反馈。由于供应链计划系统并不马上做出反馈，并且影响可能更加广泛，因此供应链计划要相对复杂一些。例如，对某个时间段某种产品的需求或预测的变化，可能会导致位于世界另一端的相关产品生产计划的改变。因此，理解计划系统的动态关系对于成功地运用计划系统是至关重要的。而要做到这一点，就要求我们对高

级计划排程系统的机制和系统交互作用有一个全面的了解。尽管在培训中可以传授这些知识，但是这些知识必须通过教育和实践操作得到提炼与拓展。计划系统教育必须将重点放在供应链管理活动和流程之间的特点与关系上，这些活动和流程既可以是企业内部的，也可以是企业外部的。计划系统教育覆盖的范围必须比现有的培训工作的范围要广泛。可以在假定的或者模拟的工作环境中，帮助员工获得计划系统的经验。假定的工作环境可以实时地为员工提供真正的在岗实践机会。模拟环境提供了一个实验室，没有经验的计划者可以在这个实验室中观察他们制定的计划执行的结果，这种做法对企业来说，存在的风险很低。这两种方法的结合运用为成功实施供应链计划应用系统提供了坚实的基础。

5. 供应链计划小结

一体化的库存配置和管理系统（或APS系统）的主要目的是整合并协调相关的供应链资源，包括制造工厂、配送中心、运输资源等。能力管理计划的作用是平衡市场需求和生产资源。以预测系统提供的信息为基础，在约束条件下明确瓶颈资源并指导资源配置，以满足市场需求。各种限制因素影响产品的产量、生产、仓储和运输的时间及地点。这些约束条件众多，比如周期性生产能力、运输能力、库存能力等。

能力不足时，可通过加大资源投入或者通过预测并推迟产品的生产或交货来解决。调整能力的办法包括获取外部资源或者寻求其他企业的合作，比如外包生产或是租赁设备。预测出必须的生产能力后选择提前生产或是外包生产以减少瓶颈资源的影响，称为预测生产方式。推迟生产方式是指推迟生产或运货，直到生产能力能满足目前的需求。可能需要采取折扣或是补贴的方式与客户达成推迟交货的协议。企业的销售和作业计划在不同时期涉及的能力约束包括设施能力约束、财务能力约束和人力资源约束。这些约束是影响物流、生产、采购计划的主要因素。

5.4 企业的计划和监控

如前所述，企业的计划和监控模块便于企业部门之间或是供应链成员之间进行协同合作以及计划信息和运作数据的交互。具体包括以下模块（1）销售和运作计划，（2）供应链可见性和异常管理，（3）供应链遵守。每个模块的功能和特点分析如下。

5.4.1 销售和运作计划

销售和运作计划（S&OP）指整个组织中协调需求计划和供应计划的过程（第6章将详细介绍），包括信息共享过程以及系统、常规、可靠的计划制定过程。由于销售和运作计划是一种组织过程，因此它必须具备支持大量信息处理的技术，包括从简单的分析表到复杂的APS系统。

一般来说，企业应用S&OP技术整合的对象包括预测信息、库存可得性信息、生产资源信息以及其他的资源限制信息。

这里所说的需求指一个时期内完成物流任务所需的设施、设备、人工和库存资源。假设按照产品的物流需求，完成品需要先从制造工厂流动至仓库，最后到达客户。那么，企业内部物流中流动的必要产品数量（当期物流需求）就是未来需求和库存水平之差。而未来的需求信息来自预测、客户订单和促销计划。预测结果来自销售和市场营销部门的信息反馈以及历史订单水平。客户订单包括当前的订单、已签署的未来的订单和合同。促销计划也是不可忽视的一方面。在制定物流需求计划时必须重视促销活动对需求的影响，因为促

销活动的开展意味着客户需求在数量和范围上都会发生很大的变化。当前的库存状态表示当前可交货的货物数量。图5-12说明了当期物流需求的计算过程。

具体而言，在每个计划周期（日次、周次或月次），当期需求等于预测需求、未来客户订单与促销引起的需求之和。很难确切地知道靠已知的客户订单估算的预测需求在总的预测需求中占多大比例，这需要管理者进行决策。一般来说，周期需求是之前提到的三种需求的并集，因为预测需求中可能包括部分未来客户订单，还可能包括部分促销引起的需求。因此，计算周期需求时必须注意三种需求之间重叠的部分。当期物流需求等于周期需求减去现有库存和计划入库之和。用这个公式计算，在理想情况下可保证每个周期的最终库存为零，这样计划入库就正好等于周期需求。尽管从库存管理的角度来说，如此完美的平衡需求和供应是很理想的运作方式，但是对于企业来说这可能并不可行，或者不是最好的策略。

\+ 预测需求（销售、市场营销、信息反馈、历史数据、账目）
\+ 客户订单（当前订单、承诺的未来的订单、合同）
\+ 促销引起的需求（促销、广告计划）
= 当期需求
− 现有库存
− 计划入库
= 当期物流需求

图5-12 物流需求

5.4.2 供应链可见性和异常管理

供应链可见性和异常管理系统是比通常所说的“跟踪与追溯”系统更复杂的管理系统。20世纪以来，在美国越来越多的客户希望通过联邦快递(FedEx)、美国邮政局或联邦包裹服务公司（UPS）网页的在线服务，“跟踪与追溯”他们所订购货物的信息。随着类似的应用越来越广泛，物流管理者希望能对本企业的货运也实现类似的“跟踪并追踪”。

供应链可见性和异常管理系统具备的具体功能包括（1）跟踪与追溯；（2）通知；（3）报告；（4）路线变更；（5）模拟。跟踪与追溯指明确货物当前所在的地点、明确对货物负责的承运人或企业。通知指对发货人和客户提供货运信息。当货物准时送达时要有通知；当货物没有准时送达或是没有送至约定地点时，通知尤其重要。发送通知内容的路径有电子邮件、语音邮件、个人电子秘书等。报告功能指物流管理者能够基于承运人的历史运货数据评价不同承运人的绩效水平。路线变更指在某批货物可能迟到时调整其运输方式或运输路线以准时交货。例如，假设一批原定海运的货物可能不能按时交货，管理部门就希望这批货物能改成空运而非陆运，这样才能保证有充裕的时间进行生产。模拟功能指管理者在模拟环境中进行多种运输方式和运输路线的组合，以便完成对各种可能情况的分析。比如，管理者能够基于货运历史数据比较同一批货物通过两种待选方案的运输结果，以选出更好的运输方案保证货物准时到达。

使用过跟踪与追溯系统的一些顾客可能觉得实现这部分功能对大企业来说易如反掌。然而，大多数企业缺乏足够的资源和时间来对每一批货物进行异常管理。他们更希望在货物运输出现问题或是意外发生的时候得到通知，而不是必须对每个地方成百上千批次的货物进行全天的监控。另一个问题是很多货物尤其是国际间流通的货物，涉及多个承运商甚至多种运输方式。在全球化供应链异常管理中，由于管理系统和时间的不一致，承运商的交接是货物运输中出现的主要问题。主要的全球承运商如联邦快递、联邦包裹服务公司等已经开始着手提高这方面的服务能力。

5.4.3 供应链遵守

大多数公司不可能在全球各地组建市场营销组织或是在全球各地配置足够的资源。从法律和安全性的角

度考虑，为了充分了解并遵守各地政府的政策和法规，越来越多的企业需要监督本企业的商业行为。应用供应链遵守系统可以较好地解决这个问题，便于企业遵守当地政府的要求，避免触犯任何出口或进口方面的法律。有时候，缺少足够的信息可能导致企业涉嫌犯罪行为。

供应链遵守系统整合了以下所有或部分功能：（1）全球分类；（2）自动审批经济运作方；（3）高级安全档案；（4）通关过程管理；（5）C-TPAT遵守；（6）自由贸易协定；（7）出口条例遵守。全球分类定义了全球报告的货物性质。为了监控并报告，全球分类功能确保相同的或本质相似的货物归为一类（这些货物可能来自不同的供应商或不同的国家），以便于报告和通关。自动审批经济运作方功能保证交易中涉及的企业是通过审查的合格企业。这个功能的主要目的是避免交易双方中出现涉及违法记录、黑市交易、灰色交易的企业。高级安全档案功能确保必要的货运文件及时交给相关的海关机构。比如，美国海关要求至少在货物抵达前的2～24小时收到必要的报关文件，具体提前时间依运输方式而定。通关过程管理功能指在海关处完成供应链增值过程时，为管理者提供必要的信息以跟踪并监控货物。企业可能为了避税或是为了遵守当地的规章制度，在海关的监视下，对从国外流入的商品完成最后的制造工序或是包装工序，这时通关过程管理功能就能大显身手了。C-TPAT（海关贸易合作反恐条例）用以保证贸易双方企业的合法权益，第17章将详细阐述。自由贸易协定用于对加入这一协定的国家之间的国际贸易活动进行跟踪和监控，比如，对北美自由贸易条例和欧盟的成员国而言，尽管有些贸易中的货物来自本国以外，但却能受到国内货物的同等待遇。最后，在出口贸易条例中，货物只能在法规允许的国家中进行交易。比如，出于安全方面的考虑，美国的高科技公司和国外公司的贸易受到很多限制。如果不遵守这些限制，参与交易的企业之间可能发生尴尬的局面，有时公司职员甚至会被指控有犯罪行为。

由于各种推动或限制国际贸易的规章制度越来越多，企业需要完善的信息技术来监控和跟踪企业的贸易过程。供应链联盟系统正好能够满足企业的这种需求。

5.5 通信技术

信息技术能够有效地促进供应链的计划和运作。过去，由于物流活动经常在远离信息技术的地方进行，因此很难实现物流运作的协调。这往往导致了信息不能及时、准确地到达工作地，从而无法满足工作的需要。在过去的10年中，物流通信系统的能力有了显著的提高，出现了诸如条形码及扫描技术、全球数据同步、互联网、可扩展标识语言、卫星技术以及图像处理等多种通信技术。

5.5.1 条形码及扫描技术

自动识别（ID）系统，如条形码和电子扫描，能够促进物流信息的收集与交换。它主要用于追踪库存接收信息以及销售信息。建立一个自动识别系统需要进行大量的投资，但是这笔投资却非常值得。在传统模式中，企业利用纸质作为媒介来收集和交换信息，这种方式既容易出错，又浪费了大量时间。自动识别系统能够取代上述传统模式，因此对于企业而言是十分必要的。事实上，随着国内外竞争的不断加剧，托运人、承运人、仓库、批发商、零售商都不得不开发并利用自动识别技术，增强竞争力，在当今市场上谋得一席之地。

自动识别系统能够使供应链成员快速准确地跟踪运作过程中的各种详细信息，并且实现信息在各成员之间的传递。因此，当承运人对货物情况进行跟踪时，自动识别系统就成为一个必不可少的基本服务系统。无

论是普通消费者还是B2B的消费者，他们都希望能够使用承运人提供的网络查询系统（如FedEx和UPS的网上查询系统），对自身货物的状态进行跟踪和查询。

条形码技术，就是在商品、纸盒、集装箱、托盘或者机动轨道车上放置一个电脑可以读取代码的技术。目前，条形码技术已经得到了广泛的应用，同时还在以非常快的速度不断地发展。表5-4总结了自动识别技术的优点和面临的机遇。从表5-4中可以看出，条形码的优点十分明显，但是我们却无法确定究竟哪一种代码将会成为行业的标准编码。为了满足所有行业的需要，代码必须同时具备标准性和灵活性，但是这样会导致成本的增加。因此，对于中小型规模的发货人、承运人和收货人来说，采用标准的条形码技术就会变得更加困难。尽管使用统一标准的条形码技术已经成为大势所趋，然而有关调查却表明，以一些大型航运企业为代表的特定企业还是会继续使用它们自己的代码，以获得最大的竞争优势。

表5-4 自动识别技术的优点

托运人	仓储
改善了订单的准备和处理过程	改善了订单的准备、加工和货物的运输
消除了托运中的错误	提供准确的库存控制
缩短了工作时间	客户能够获得实时信息
提高了记录的准确性	保障了信息的安全性
减少了产品的库存时间	减少了劳动力成本
承运人	**批发商/零售商**
确保了运输单据信息的完整性	提高了单位库存的正确性
客户能够获得实时信息	增强了销售点价格的准确性
改善了客户送货记录的准确性	提高了产品检验的效率
对在途货物进行追踪	减少了产品的库存时间
简化了集装箱的处理过程	增加了系统的灵活性
对货车中不一致的产品进行监控	
缩短了信息的传输时间	

另一种主要的自动识别技术是扫描技术，它利用扫描仪收集条形码中的数据，然后将数据转换成信息。扫描仪可以分为手提式扫描仪和固定式扫描仪两种。每一种扫描仪都可以利用接触式或非接触式的扫描技术。手提式扫描仪包括雷射枪（非接触式）和条形码读入器（接触式）两种，自动扫描仪（非接触式）与读卡机（接触式）则属于固定式扫描仪。接触式技术要求数据读取设备接触到条形码，这种技术能够减少扫描中的错误，但是却限制了扫描的灵活性。雷射枪是当前最流行的一种扫描技术，目前它已经取代了条形码读入器，成为应用最为广泛的一项扫描技术。

扫描技术在物流方面主要有两个用途。一是用于零售店电子收款系统（POS）中。POS不仅可以将顾客的货款收据记录下来，还能帮助零售店进行有效的库存控制，它能够准确地追踪每一个已售出SKU的情况并获得所需信息，从而有利于零售店制定补货计划。除了提供精确的供给与营销调查数据之外，POS还能为所有渠道成员带来战略收益。

扫描技术在物流方面的另一种应用是对物料进行管理与跟踪。在扫描枪的帮助下，物料管理人员可以及时地了解产品的移动情况、存放地点、发货及收货情况。尽管这些信息也可以用手工方式记录下来，但是那样既浪费时间，又容易出错。扫描仪在物流领域中的应用相当广泛，这进一步促进了生产力的发展，减少了错误。企业需要更快、更准确的扫描技术，这种需求促进了市场中自动识别技术的迅速发展。

5.5.2 全球数据同步

过去，电话、传真机和计算机是进行信息交换的几种基本方式。如今，电子数据交换（EDI）和互联网则实现了高效、准确、低成本的信息交换。EDI是指在计算机与计算机之间以标准格式直接进行商业数据的交换，从而能够加快企业处理大量业务的速度。它通过电子方式，而不是传统的通信方式（如邮件、快递或者传真），在两个组织之间交换信息。

通信技术和信息的标准对于EDI有非常重要的影响。建立通信技术的标准有助于明确EDI通信的技术特点，使计算机能够正确地进行信息交换。通信技术的标准对字符串、传输优先次序和传输的速度等进行了明确的规定。信息的标准则确定了信息的格式和内容。目前，标准化组织已经确定了两类通用标准以及各个不同行业领域的特定标准，从而有效地实现了EDI通信和信息交换的标准化。

1. EDI的传送集合

执行通信标准时需要使用传送集合。传送集合是一种通用的传输标准，它能够简化特定行业和国家内合作伙伴之间的信息交换过程。我们在表5-5中列出了一些与企业物流运作相关的通用标准。对于所有行业而言，传送集合规定了被传输的资料的类型。这些资料反映了常见的物流活动，如订货、仓库管理和运输等。表5-6中还给出了传送集合的应用模型。传送集合由传输编码（或编号）和所需的数据组成。传输编码表明了电子通信的类型，例如，本次传输使用的是仓库发货单的编码（编码940），还是仓库库存调配收据的编码（编码944）。传送集合除了包含传输编码以外，还会涉及仓库编号、项目编号和数量等信息。

表5-5 主要物流行业的EDI标准

UCS（统一通信标准）：食品杂货店
VICS（自发式企业间通信标准委员会）：大型零售业
WINS（仓库信息网络标准）：仓库经营者
TDCC（运输数据协调委员会）：运输经营者
AIAG（汽车工业行动组织）：汽车业

表5-6 传送集合的应用模型

TS编号	传送集合的名称	UCS	VICS EDI
102	相关数据		✓
180	退还货物的授权和通知	✓	✓
204	汽运承运人装货服务	✓	
210	汽运承运人的运费清单和发货单	✓	
214	运输承运人的货运状态信息	✓	
753	对路线指示的需求		✓
754	路线指示		✓
810	发货单	✓	✓
812	贷方/借方的调整	✓	✓
816	组织关系	✓	✓
818	委托销售报告	✓	
820	支付/汇款通知	✓	✓
824	应用通知	✓	✓
830	根据能力安排进度	✓	✓

（续）

TS编号	传送集合的名称	UCS	VICS EDI
831	应用控制总计	✓	✓
832	价格/销售清单		✓
846	库存调查/通知	✓	✓
850	采购订单	✓	✓
852	产品状态数据	✓	✓
853	对路线和承运人的指示		✓
855	确认采购订单	✓	✓
856	发货通知/装货清单	✓	✓
857	运输和账单通知	✓	
860	订单的改变——由买方提出		✓
861	收货通知/收货凭证		✓
864	文本信息	✓	✓
867	产品转让和转售报告	✓	
869	订货状态查询		✓
870	订货状态报告		✓
875	杂货产品的采购订单	✓	
876	杂货产品采购订单的更改	✓	
877	厂商优惠券的序列编码结构	✓	
878	产品授权/解除授权	✓	
879	价格信息	✓	
880	杂货产品的结算	✓	
881	赎回厂商优惠券的细节	✓	
882	商店直接交货的汇总信息	✓	✓
883	市场开发的资金分配	✓	
884	市场开发的资金结算	✓	
885	商店的特点	✓	
886	客户电话报告	✓	
887	优惠券通知	✓	
888	项目维护	✓	
889	促销公告	✓	✓
891	相关研究报告	✓	
893	项目信息需求	✓	✓
894	运输/退还至原地的记录	✓	
895	运输/退还的确认和（或者）调整	✓	
896	产品规格	✓	
940	仓库发货单	✓	✓
944	库存过户的收货通知	✓	
945	仓库的发货通知	✓	
947	库存的调整通知	✓	✓
997	功能确认	✓	✓

资料来源：Adapted from materials provided by Deborah Faragher, Uniform Code Council, Inc.

在应用EDI时，虽然许多企业致力于逐步采用通用标准，但是在实现这一最终目标的过程中，仍然存在不少矛盾。通用标准可以有效地促进各个行业和国家中合作伙伴之间的信息交换。但是，许多企业却认为，唯有具备了独特的EDI通信能力，才能实现战略优势。毋庸置疑，独特的EDI通信能力可以增强企业提供客户化业务的能力，从而更有效地满足客户对信息的需求。

许多企业通过使用增值网络（VAN）解决了上述矛盾。如图5-13所示，增值网络是一个位于信息发送系统与接

收系统之间的共用界面。它通过管理信息传输、转换通信标准、减少通信连接的数量，实现了增值的目的。其中，对信息传输的管理包括向下一级供应商、运输商或客户发布消息，使用不同的通信标准从客户那里获得消息等。

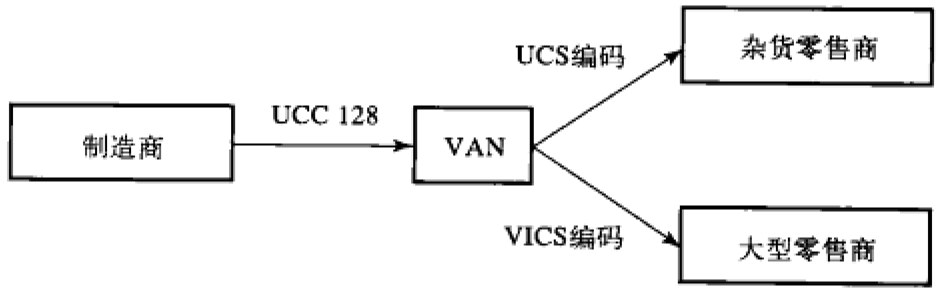


图5-13 增值网络（VAN）VAN首先从制造商那获取交易信息，然后将这些信息转换成特定行业的通信标准

统一编码委员会（UCC）是负责制定国际数字编码标准的组织，它与欧洲物品编码（EAN）国际组织合作，共同致力于为产品和传送集合制定在全球范围内适用的通用标准。我们可以在www.uc-council.org网站上了解有关该委员会工作的最新进展，也可以从www. vics.org网站上了解到另一个自发式行业间商业标准（VICS）的发展情况。

2. 电子产品编码

电子产品编码（EPC）是一种新兴的产品识别方式。麻省理工学院的自动编号中心在部分制造商和零售商的帮助下，共同研发出了一种应用于供应链领域的"智能跟踪系统"。曾经确定条形码标准的两大标准组织EAN和UCC，已经合并成为一个新组织，叫做EPC全球有限公司。这个新组织正致力于促进"EPC全球网络"的实施和应用。

UPC条形码已经在全世界范围内得到了广泛使用，但是它仅仅只包含了产品制造商的信息和产品信息。EPC比UPC多了一位编码，用于反映单个SKU的信息。每一类EPC编码都有96位，足以反映出当前所有产品的信息，以及将来开发出的新产品的情况。除此之外，EPC还与现今所有EAN.UCC编码规则相吻合，如运输集装箱系列编码（SSCC）和全球贸易识别编码（GTIN）。[2]

3. 无线射频交换技术

无线射频数据通信技术（RFDC）能促进双向信息交换，它通常被用于相对较小的区域中，如配送中心等。应用RFDC的主要目的之一，是加强与工作地点不固定人员（如升降车司机和订货人员）的实时通信。RFDC使司机可以随时获得最新的指示，而不用去看一本数小时前才刚刚印制的操作指示。实时沟通有助于企业对员工的工作进行指导，提高了作业流程的灵活性与响应性，同时还可以利用较少的资源提高服务质量。RFDC在物流领域的应用还包括在仓库的选择、库存的循环盘点以及标签印刷等方面实现双向通信。

先进的RFDC即双向语音通信技术可以应用于物流的仓储管理中。应用了双向语音技术后，仓库管理员不需要使用手机或者手提电脑，能够直接用语音命令指示工作人员完成任务，然后等待工作人员做出回答。UPS就利用这种具有语音功能的RFDC技术来读取包裹上的邮政编码，并打印出路线标签，指导如何对包裹进行下一步的分类。语音辨认系统的工作原理是，它通过识别关键词及辨认各个工作人员的声音特点来完成工作。语音RFDC的最大优点在于它非常简单实用。使用了具有语音功能的RFDC之后，工作人员不再需要用键盘输入数据，那么，他们的双手就可以被解放出来，去进行订单的分拣工作了。

无线射频识别（RFID）技术是另一种无线射频技术。当一个集装箱在多个设施中进行处理，或者装载在运输设备上时，就可以用RFID技术来确定集装箱所处的位置和它的容量。RFID技术在集装箱或箱子中放入了

一枚经过编码后的电子芯片，这种芯片可以分为两类，活跃的和不活跃的。活跃的芯片不断地发射出无线电波，当我们用接收装置获取电波之后，我们就可以知道产品是在仓库中，还是位于零售商店中。通过这种技术，我们不但可以确定产品的位置，还可以了解到产品于何时进入或离开某个设施。与之相比，只有用扫描仪进行扫描，刺激了芯片中的电子元器件之后，不活跃的芯片才会有所反应。正因为这样，不活跃的芯片技术通常只用于跟踪产品进入、离开或停留在某设施中的状态信息。在当前的科技水平下，活跃芯片的成本（GEN Ⅱ）几乎是不活跃芯片成本的10倍，这是因为制造活跃芯片时需要使用电池和大量的天线。当集装箱或箱子在供应链中流动时，我们可以通过扫描获得它们的编码信息，甚至知道箱子里装了哪些物品。零售商正在逐步使用RFID技术，它们希望能够一次性完成整车商品的扫描工作。以沃尔玛为代表的大型零售商对它们的主要供应商提出了要求，希望主要的供应商能够在货物上贴上RFID标签，从而简化产品分销、产品接收以及重新调整货架等工作。尽管对零售商来说采用射频技术的好处显而易见，然而对制造商来说采用射频技术的优势却并不那么明显。而且大部分零售商都不愿意为射频技术中用到的芯片和其他相关技术买单。因此为了跟踪客户所订购产品而应用射频技术的这种做法对企业来说不大有吸引力。但在加强产品的安全性、尽量杜绝仿冒产品方面，射频技术还是有很大的应用空间。比如，在制药业和贵重的高科技产品制造业，应用射频技术的企业越来越多。我们可以推测，随着射频技术的运用越来越广泛，掌握射频技术应用知识的企业越来越多，射频技术的应用成本将不断降低，并将在未来的物流运作中得到广泛的应用。

通常，我们使用固定式或手提式扫描仪对条形码进行扫描，获得其中的信息。与之相比，EPC识别系统则通过RFID标签和读码器来获取产品信息。RFID标签是一种微型电路，它包含了EPC编码信息。读码器可以将产品识别的需求传送出去，这种需求会激活相应产品上的标签，随后将标签中产品的编号信息反馈给读码器。读码器获得编号后，将该信息传输到计算机中，计算机就可以确定出产品的具体信息以及所处的地理位置。接下来，产品的信息就可以在整个网络中实现共享和实时更新。与条形码扫描仪相比，EPC的识别速度更快，还可以进行无线操作，这是EPC的主要优势所在。

5.5.3 互联网

互联网的广泛应用，以及互联网浏览器（如IE浏览器）提供的沟通平台日趋标准化，大大增加了不同规模的企业之间进行信息传输的机会和能力。互联网已经迅速成为供应链交换信息的媒介，如预测信息、订单信息、库存状态、产品信息更新和运输状态等。只要将一台个人电脑与服务器及浏览器相连，互联网就能够为订单的录入、订单状态查询和运输信息跟踪等提供有效的解决方法。根据俄亥俄州立大学的一项调查，预计到2010年互联网处理的客户订单比例将达到50%。[3]

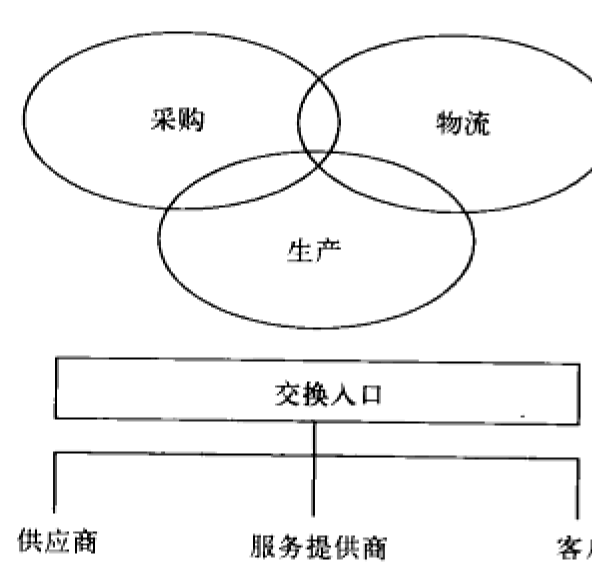


图5-14 单个企业的信息交换入口

互联网的广泛应用还促进了信息交换入口的发展。信息交换入口是一种通信媒介，具有重要的供应链应用价值。作为一种信息媒介，信息交换入口有利于信息在供应链伙伴中进行水平和垂直方向的交换。如图5-14所示，企业设计信息交换入口的目的在于促进供应链成员之间的联系。一旦企业提供了有关

原材料需求、产品可得性和价格变化等方面的信息，市场就可以根据这些信息进行投标或提交订单。

第二种类型的交换入口是以企业为基础的。它能够促进行业中所有成员之间的有效沟通，并且可以大大减少事务性成本。如图5-15所示，电子行业设立交换入口后，增强了贴标制造商和多方供应商之间的联系与沟通。这种交换入口为信息的交换提供了一种通用模式，其涉及的信息包括设计信息、需求建议、产品可得性、投标和日程安排等。既然所有成员都可以获得自身感兴趣的信息，那么，它们在获取信息时同样也可能受到某些限制。随着行业交换入口的使用，业内人士越来越担心它有可能会导致潜在的垄断和贸易制约等问题。在交换入口的发展方面，尤其是在B2B活动中，美国联邦贸易委员会（FTC）扮演了非常重要的角色。[4]

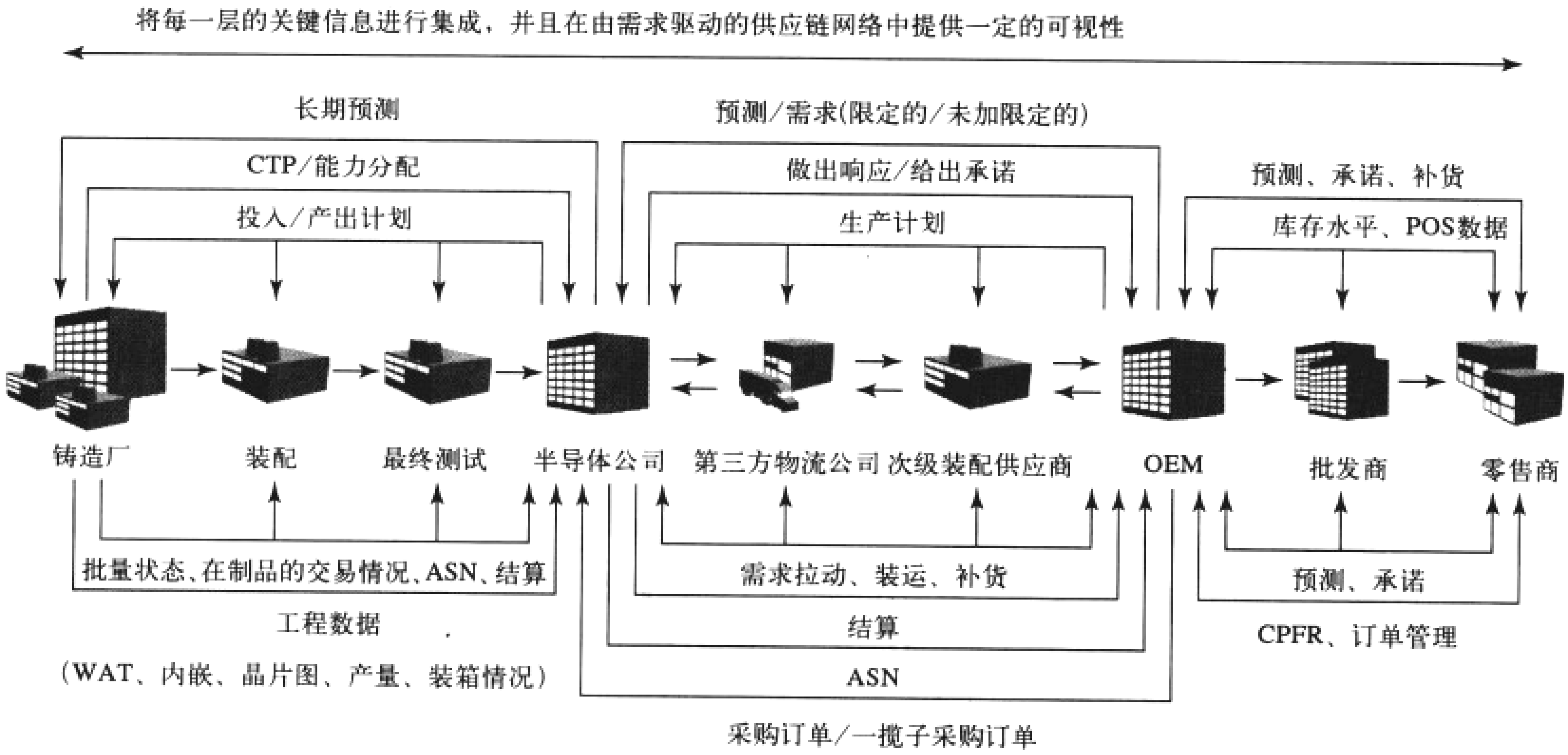


图5-15 电子行业的信息交换入口

资料来源：Reprinted with permission from ezopen.

第三种类型的交换入口对象则是跨行业合作的企业，它可以使那些在商品及服务方面有共同利益的企业沟通起来更加方便。图5-16描述了一个专门为制造商、供应商、服务提供商和客户设计的跨行业的交换入口。当这些合作企业中的某一个成员企业需要原材料、产品或服务时，该企业就可以通过交换入口了解所需产品的可得性以及价格等方面的信息。同样，当一个成员企业有多余的产品或服务能力时，这个企业也可以通过交换入口发布信息，从而引起其他合作成员的兴趣。

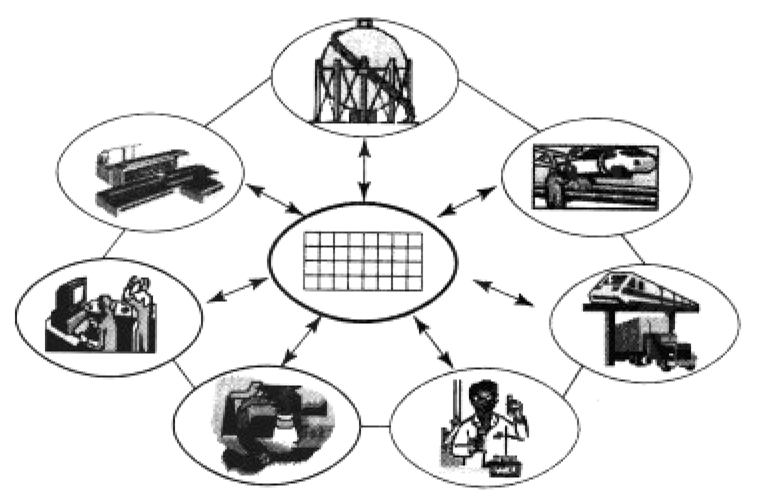


图5-16 跨行业的信息交换入口

互联网以及交换入口的发展使供应链从一对一的沟通模式，或者说是从一种能力比较有限的水平，发展成为一对多的沟通模式，并且可以进一步扩展为多对多的沟通模式。这使互联网通信技术的广泛应用成为现实，同时也提高了企业对信息的有效利用。

使用信息交换入口时需要考虑的主要问题之一，是企业如何定义网上目录，以及对它持何种态度。网上目录与书面目录很相似，包含了企业所提供的各种产品与服务的类型，以及它们的具体说明和规格。确保供应链各成员企业之间目录的一致性非常重要，如果一致性水平较高，那么就可以使用这些目录对不同企业的产品及服务进行比较。例如，一家企业打算通过交换入口购买一款简单的T恤，那么它就希望所有T恤供应商都能够提供一份格式大致相同的目录，介绍T恤的各种情况，包括颜色、成分和其他细节等，从而有利于它进行对比。虽然客户更倾向于获得一致的目录，但是供应商却往往喜欢用特制的目录来突出自身的特点，因而不愿意改变自己的目录格式。为了促进信息的共享与交换，在制定通用、一致的目录定义与标准方面，自发式行业间商业标准（VICS）与协同计划、预测和补货（CPFR）发挥了重要作用。

5.5.4 可扩展标识语言

可扩展标识语言（XML）是一种灵活的计算机语言，它易于理解，同时有利于信息在众多应用系统之间进行传递。1998年，万维网联盟首次对外公布了这种语言，目的是促进信息在不同系统、数据库及网络浏览器之间的交换。由于EDI具有很强的结构性，所以其准备成本较高，对技术的要求也相应较高，只适用于交易量较大的情况。因此，当企业与服务提供商之间的信息传输量不是特别大，不值得使用EDI时，作为信息传输媒介的XML就应运而生了。XML既可以满足企业之间进行信息交换的需要，而且与EDI相比，XML对信息传输量没有要求，同时也不需要高额的准备费用。XML突破了限制EDI推广和应用的各种信息技术障碍，为信息的沟通提供了便利。

一条基本的XML信息包含三个部分：传送的实际信息、数据标识符和单据类型定义（DTD）。数据标识符非常关键，因为它对传送中的数据进行了定义。例如在一份运输XML中，地址的标识符是“地址”，形式为<地址>某某大街123号</地址>。标识符告诉计算机两个括弧之间的数据是什么，应该将它们传输到数据库或网页上的哪个位置。由于XML采用了通用的术语，加上它对先后顺序的要求不高，因此，XML传输比EDI传输要容易得多。XML DTD则告诉计算机在对信息解码时应该采用哪种单据格式。DTD从本质上说是一种模板，它包含了一个标准样式，阐述了它所采用的标准格式、标识符以及它们与数据库之间的关系。例如，对于客户订单、提前发送通知单和运输记录而言，它们的模式是各不相同的。

当信息传输量较小时，XML比EDI更具有优越性，具体表现在以下三个方面：第一，XML不需要昂贵的安装费用，XML应用程序的设计比较容易，所需的实施时间也比较少。第二，XML更容易维护。我们可以轻而易举地将XML转换成网络浏览器使用的语言——超文本链接标识语言（HTML），从而可以在不同的应用程序之间修改数据，并且实现数据共享。第三，XML更具灵活性，它适用于多种应用程序，并能够随着定义和标准的变化，快速做出调整。[5]

5.5.5 卫星技术

借助于卫星技术，人们能够跨越一个广阔的区域进行通信与交流，比如在一个地区内，甚至在全世界范围内进行交流。在电缆无法到达的地区，人们可以通过接收微波来观看电视节目。卫星技术与这种微波天线技术很相似。在图5-17中，我们阐述了企业总部、汽车与位于偏远地区的零售商店之间是如何完成双向通信的。

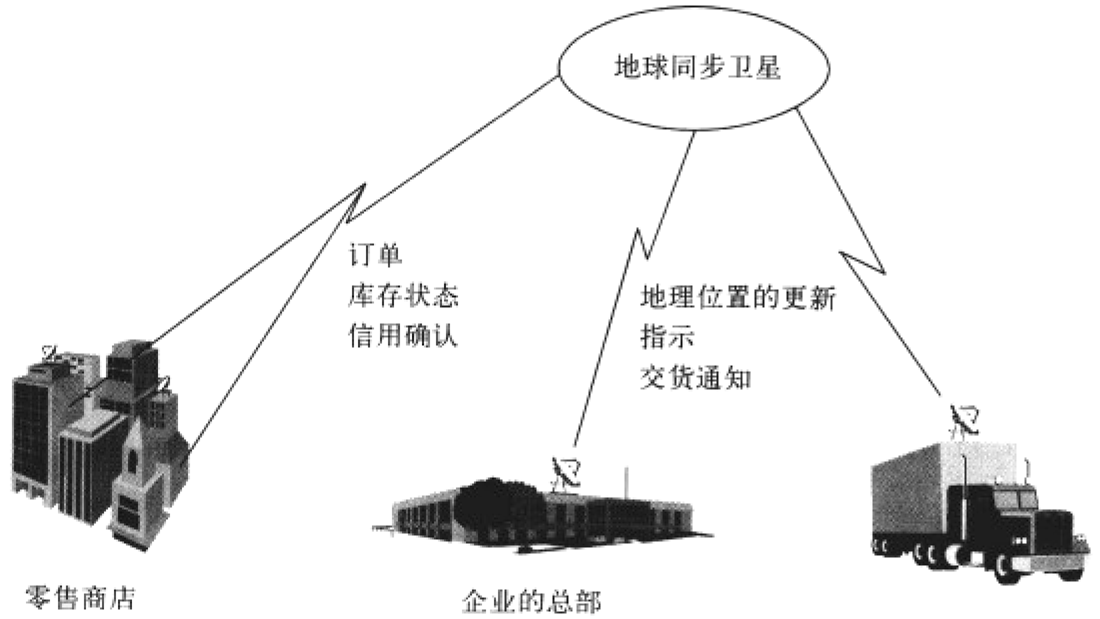


图5-17 物流卫星通信的应用

卫星通信为信息在全球范围内的传输提供了一种快速、大容量的方式。Schneider National公司是一家从事美国国内卡车运输业务的企业，它利用装在卡车上的通信天线实现了司机与运输调度员之间的双向交流。这种互动的交流方式能够实时地提供关于地点与运货情况的最新信息，从而使调度员可以根据需求或道路的拥挤情况对卡车进行调度。同样，连锁零售店为了将销售信息迅速地发回总部，也使用了卫星通信技术。沃尔玛就是一个典型的例子，它根据卫星技术提供的每日销售数据来制定补货计划，并且根据当地市场的销售情况来制定营销计划。

5.5.6 图像处理技术

图像处理技术主要使用传真和光学扫描技术来传送并储存信息，如运输费用信息、收货证明和装载单据等辅助资料信息。之所以要使用图像处理技术来处理上述信息，是因为对客户而言，及时提供交货信息几乎与按时交货同样重要。企业完成了货物的交付工作后，同时将辅助资料信息传送到各个图像处理点，经过电子扫描之后输入到系统中。

随后，各种资料的电子图像将被传送到数据中心，在那里它们将被制作成光盘并加以保存。第二天客户就可以通过电脑或者给企业的服务代表打电话等方式，来获得这些资料信息。如果客户希望得到某份资料的拷贝，企业则可以使用传真在短短几分钟内满足客户的要求。图像处理技术使客户得到了不少益处，如资料的准确性得到了提高、承运企业工作人员的响应速度变得更快、资料的获得变得更为简单等。这种技术同样也使承运企业受益匪浅，因为该技术不但无须保存纸质资料，而且减少了损失资料的可能性，同时还进一步提高了企业的信誉。

企业在实施卫星技术、无线射频技术或图像处理技术以获得显著的回报时，事先都需要投入大量资金。过去的有关经验指出，采用这些通信技术的目的不仅仅在于降低成本，而且还在于提高客户的服务质量，具体表现为更加及时准确地处理订单、更加快捷地跟踪运输信息、加快销售及库存信息的传送速度等。实时的信息沟通会给企业带来竞争优势，因此，企业对这些通信技术的需求将变得越来越强烈。

5.6 软件服务

引进供应链应用系统时，企业的传统做法是购买这种软件。出于企业对自身利益的考虑，一般由管理企业信息资源的企业部门负责购买，对于其他的企业管理软件也是如此。近年来，一些企业开始寻求软件租用的方式，并称其为软件服务（SaaS）。SaaS由第三方信息技术软件商提供，通常也在提供商的硬件上运行。这种做法减轻了供应链企业在内部整合和运作活动中必须提供软件需求、硬件需求以及培训需求的压力。表5-7概括了相比企业自己购买并维护信息技术软件，SaaS的主要优势以及实际应用中需要考虑的因素。

随着用于支持供应链计划以及运作的软件和技术的科技含量越来越高，单就物流服务环节来说（比如运输、仓储等），一些企业已经意识到开发并维护高水平的信息技术并非企业的核心竞争力所在。因此，这些企业寻求软件服务提供商来满足他们的技术需求和运作需求。软件服务尤其适用于像全面质量管理（TMS）系统这种在企业协同运作中至关重要的系统，以及像高级计划与排程（APS）系统这类专业水平较高的系统。

表5-7 SaaS的优势和考虑因素

优势	考虑因素[6]
软件和硬件成本从固定不可变，变成可随着时间或业务量调整	提供商是谁？提供时间有多长？有持续服务的保证吗？
减少企业开发和维护高水平专业系统的资源需求	这些服务商对硬件拥有完全所有权还是转包给其他的供应商？
由于一种软件能被很多企业采用，规模效应下单个企业的购买服务的成本降低	如果外包这部分业务数据的安全性怎么保证？
SaaS使企业之间实现了信息共享，使供应链成员间协同运作成为可能	有常规的备份数据吗？它们储存在哪里？
任何地方只要有连接在互联网上的个人终端就能应用软件	数据的所有权和操作权归谁？ 软件服务商能保证服务以及可得性水平吗？ 有可供参考的客户吗？

资源来源：Alan Stevens, "Before You Sign up to a SaaS Solution," Personal Computer World (August 2008).

小 结

供应链信息系统（SCIS）将多种物流活动连接成了一个完整的过程，它由4个位于不同层次的功能模块组成，分别是交易系统、管理控制系统、决策分析系统及战略规划系统。交易系统是构成供应链信息系统的基础，它通过电子方式接收订单、进行订单筛选和发送，并完成相应的财务交易。管理控制系统则负责对各个部门的表现情况及企业经营业绩进行记录，提供相应的管理报告。决策分析系统对各种物流解决方案进行辨别与评估。战略规划系统则有助于高级管理者深入分析战略变化带来的影响，如兼并、收购及竞争等活动。交易系统是基础，管理控制、决策分析和战略规划系统则在实现高效供应链管理的过程中发挥了越来越重要的作用。

企业资源规划（ERP）或资产系统是大多数企业SCIS的核心部分，这是因为该系统将数据库功能和模块式事务处理功能有机地集成在一起。通信系统促进了企业内部各部门之间、企业与世界各地的分支机构之间以及企业与供应链合作伙伴之间的信息交换。执行系统在仓库控制和运输作业方面发挥越来越重要的作用。现在，许多企业纷纷通过减少库存和实物资产的方式来提高企业的资产利用率，供应链计划系统很可能会成为决定企业未来竞争力的一个关键因素。

对于任何企业而言，供应链信息系统的基础始终都是ERP和执行系统，它们为企业提供了数据库及交换系统，推动了供应链的各种运作活动，并对这些活动进行了跟踪。使用了ERP之后可以实现信息的一致性、规模经济以及一体化运作，因此所有企业都非常重视ERP系统的实施。上述特点正在逐渐演变成企业从事全球性商业运作的基本要求。

一个完善的ERP系统包括一个综合的数据库及能够支持供应链、服务运作、财务运作和人力资源管理的多个模块。

无论是在企业内部，还是在企业与它的供应链合作伙伴之间，通信技术都取得了显著的进步。电子数据交换(EDI)、卫星通信以及近来出现的可扩展标识语言（XML）都使供应链各伙伴之间的通信变得更加迅速、更加稳定。条形码、扫描、无线射频等其他技术，也极大地促进了物流信息系统与其所处的实际运行环境之间的高效通信。

随着这些信息和通信系统的普及程度日益提高，以及技术能力的不断增强，企业能够更加容易地获得供应链中的信息，同时信息的准确性也有了显著的改善。通信技术的进步大大降低了大型企业之间的不确定因素，但是，对于在供应链中占了绝大多数的中小型企业而言，通信技术在很多方面还有待改进。通信系统的进一步完善将有助于继续减少不确定因素。同时，供应链分析和战略规划系统则有可能大幅度提高企业的绩效水平。

过去企业常常自主购买并维护应用信息系统，但如今选择租用软件服务（SaaS）以减少软件和硬件投入成本的企业越来越多。随着供应链软件对供应链运作的支持越来越专业，越来越关键，这种趋势将会继续发展下去。

问 题

1. 请比较ERP系统与计划系统在促进企业绩效及竞争力方面的异同。
2. 请比较ERP系统和物流执行系统之间的相同点和不同点。
3. 请阐述在供应链管理中，企业实施ERP具有哪些合理性。
4. 当企业在实施集成的ERP系统时可能会遇到哪些主要问题？请从财务、供应链、服务水平和人力资源等方面进行阐述。
5. 请指出企业应该如何使用RFID来提高供应链的绩效。RFID具有哪些优势，存在哪些问题？
6. MTO和MTP企业在计划/协调与运作方面具有哪些差别？
7. 请指出计划/协调与运作在提高企业竞争力方面存在哪些相同点和不同点。
8. 请指出企业为什么会使用常见的预测方法来推动计划/协调运作，合理性在哪儿？并分析这种做法会带来哪些风险。
9. 请分析客户关系管理系统是如何提高企业的竞争力的。
10. 请分析通过并购获得信息技术与通过SaaS获得信息技术的利弊。

注 释

1. 请查阅第2章中与运作周期的结构和动态性相关的内容。
2. 要了解更多关于电子产品编码未来发展趋势的内容，请参考Sean Campbell and Sachin, "EPC:A Shared Vision for Transforming Business Processes," in Reshaping Supply Chain Management Vision and Reality (IBM Global Business Services,2007),pp.252-285.
3. The Ohio State University, "Careers Patterns Survey," 2008; available under "careers" at the Council of Supply Chain Management Professionals website, www.cscmp.org.
4. Kim S. Nash, "Really Check," *Computerworld*, June 5, 2000, pp. 58-59.
5. 如果想了解更多信息，请查阅Gordon Forsyth, "XML: Breaking Down IT Barriers in Logistics," *American Shipper*, June 2000, pp. 20-26.
6. Adapted from Alan Stevens, "Before You Sign up to a SaaS Solution," *Personal Computer World* (August 2008).

6 CHAPTER

第6章

一体化运作计划

供应链管理主要围绕着实现供应链一体化运作而进行。供应链一体化运作的收益与企业内各部门以及供应链各成员企业的收益紧密相关。本章的重点是阐述供应链运作计划为什么能创造价值以及怎样创造价值，并讨论有效实施供应链计划将面临的挑战。本章从跨部门、跨组织的高效合作角度讨论了销售和作业计划系统的运作过程。然后简要介绍了联合计划、预测、补货，接着进一步讨论了预测的具体内容和方法。作为本部分的最后一章，在第5章论述的相关技术的基础上，本章构建了第二部分运作管理内容的讨论框架。

6.1 供应链计划

在供应链计划管理过程中，主要运作环节（见第1章）之间的相互协作至关重要。为了满足客户需求并有效配置和管理资源，需求计划反应、客户关系管理、订单履行/服务输出、定制生产、供应商关系管理、生命周期支持以及逆向物流等环节必须协同运作。

6.1.1 供应链的可见性

开发计划系统的第一个原因是对供应链库存和资源位置及状态的可见性的要求。可见性并不仅是对供应链中的库存和资源进行追踪，而且还要对可用资源的信息进行评价和管理。例如，在任何时间点，制造商有数以千计的货物在运输途中，全球有数百个地点存储货物。仅仅识别出所有位置的运输货物和库存是不够的；供应链的可见性还要求对资源或作业计划进行管理，以避免潜在的问题出现。

在20世纪90年代早期的波斯海湾战争中，尽管美国与它的同盟国证实了有效的军事计划和技术能够带来

收益，但是国防部也意识到它的物流和供应链系统执行的标准并不相同。物流绩效拙劣的主要原因是缺少供应链的可见性。由于安全和其他原因，国防部与它的服务提供商没有开发整合信息系统来记录和识别库存状态或地点。在每个军种（陆军、海军和空军）和物流服务提供商（如国防后勤局）之间只有最小限度的整合。这种物流整合在历史上并没有引起很大的关注。由于缺少整合，并且担心潜在的敌人通过侵入跟踪系统或监控行动而取得优势，因此1991年美国和它的联盟国并没有取得可能取得的最大胜利。

对在途库存和预期到达时间的可见性的限制将导致可提供的产品会有巨大的不确定性。由于不能确定可提供的产品，这样会造成额外的库存，并且要求减少库存不足的情形。尽管没有任何军队能够容忍供应不足，但是库存过剩的成本很高，并且也浪费了大量的重要资源。

6.1.2 资源的同步考虑

一旦计划系统通过可见性确定了资源状态和可提供的资源，那么开发计划系统的第二个原因是需要综合考虑供应链需求、能力、物料需求和约束。供应链需求反映的是客户对产品数量、交货期以及交货地点的要求。其中，一些客户需求可能需要经过协商后才能确定，物流必须按照达成一致的要求和标准执行。

满足客户需求的约束有物料、生产能力、库存和运输能力，这些代表运作和设施的有形约束。以前的计划方法通常是按照顺序考虑能力约束。例如，根据生产约束制定初始计划。然后根据物料和资源约束对初始计划进行调整。接下来考虑库存和运输约束对第二个计划再次进行调整。尽管制定计划的流程和顺序可能有区别，但是这种按照顺序制定计划的方法会导致制定出的计划不是最优的，并且也不能最优地利用各种能力。

要取得最优的供应链绩效必须同步考虑相关的供应链需求和能力约束，以便在某些职能的成本增加时，例如生产成本或库存成本，能够很好地进行权衡，这样才有可能实现系统总成本最低。一个计划系统必须能够对这种权衡进行量化评价，并提出使总体绩效最优的计划。

6.1.3 资源的利用率

物流和供应链管理决策对许多企业资源都有影响，包括生产、分销设施与设备、运输设备和库存。这些资源消耗了企业的大部分固定资产和流动资产。正如计划系统中的例子一样，职能管理者关注的焦点是他的职责范围内的资源利用率。例如，生产管理者的目标是在生产中最少使用车间和设备。这样就会造成较长的生产周期以及最少的准备时间和设备转换时间。但是，较长的生产周期通常会产生更多的产成品库存，因为实际生产的数量比计划生产的数量要多。额外的库存增加了需要的流动资产和存储空间。延长的生产周期也要求长期地、更加准确地市场预测。

当进行职能资源权衡时，推动开发计划系统的最后一个原因是需要使用协调的方法，在实现服务需求的同时最少地使用供应链的资源。当供应链和企业绩效非常重视总资产利用率时，这是一种至关重要的能力。

有效的计划要求合并所有信息系统，以便为管理者制定决策和提供数据。目前越来越多的计划将技术和管理过程融合在一起，我们称之为销售和作业计划（S&OP）。下面一节说明了与销售和作业计划有关的一些冲突，并描述了主要流程和系统构成。

6.2 供应链计划应用系统

供应链计划应用系统的数量和范围都在不断增加。这些应用系统简化了供应链计划中范围更大的活动和资源方面的安排。然而，不同的应用系统适用于不同的计划环境。这些应用系统包括需求计划、生产计划、物流计划。

6.2.1 需求计划

由于提供的产品和市场营销策略日益复杂，再加上产品的生命周期不断缩短，使企业在制定库存需求时要求更高的准确性、灵活性和一致性。需求管理系统试图为企业提供这种能力。

需求管理对预期的供应链流程进行预测。要求对每月、每周、甚至每天的生产和库存需求进行预测。预测结果一部分是根据预期的客户需求下达的未来订单，还有一部分是基于历史数据预测的需求。从本质上说，需求管理过程综合考虑了两个方面：一是根据历史数据进行预测；二是考虑了其他一些信息，这些信息与影响将来销售的活动有关，例如促销计划、价格变动和新产品引进，从而得到一份尽可能完整的需求。

需求管理过程还关注：预测需求保证多种产品和多个仓储设施之间的一致性。有效的整合管理要求企业对每种产品和每个仓储设施都有一个准确的预测。这个总体需求必须与各部门和整个公司的销售与财务计划保持一致。需求管理系统是销售和作业计划中的信息技术组成部分，其目标是制定不受约束的市场计划。需求管理系统首先进行一个基本预测，然后再结合一些因素进行调整，如产品生命周期、分销渠道的变化、定价和促销策略以及产品组合变化。需求管理系统必须使每个仓库和产品的独立预测及详细的物流计划与总体的产品组群及全国的计划相一致。例如，各配送中心的销售量之和应该与全国的总体销售计划相符。同样，每种产品的需求水平应该根据相关产品的活动进行调整。例如，当引进一种新产品时，市场中原有产品的需求应该减少；在某种产品的代替品的促销期间，该产品的需求也应该调整。

6.2.2 生产计划

生产计划是根据需求管理中制定的需求报告，同时考虑生产资源和约束得出的一套可行的制造计划。需求报告说明了何时需要何种产品。尽管现在按订单生产（MTO）和按订单装配（ATO）的生产方式日趋流行，但由于生产能力和资源的约束，这些响应型的运作方式有时候不可能实现。这些局限性表现在设施、设备和劳动力的可获得性。

生产计划使需求计划与生产约束相匹配。生产计划的目标是在所有约束的条件下，以最小的总生产成本满足必要的需求。有效的生产计划在设施、设备和劳动力约束的条件下，对生产进行时间上的安排，及时地生产出正确的产品。生产计划需要确定哪些产品应该提前生产，以便在生产约束的条件下实现库存最小。

6.2.3 物流计划

物流计划模块的作用是协调企业内部以及供应链伙伴之间的运输资源、仓储资源和库存。以前，在努力降低采购和产成品运费方面，企业各部门各自为政：采购部门只与自己的供应商和进货承运人协作努力减少原材料运输成本；物流部门只与自己的客户和分销承运人进行合作减少企业的产品配送成本；另外，在国际

加急运输中通常还有第三种管理焦点。然而，各个部门片面地从运输角度来考虑问题通常会导致规模经济效益减少、信息共享程度有限，相对的增加了运输费用。

在运作决策支持系统中物流计划模块综合考虑了运输需求、运输资源和相关成本，因此可以实现总运输费用最小的目标。物流计划模块的分析结果可能会提出在多个承运商之间转移货物的建议，或者实施集运的方式以实现规模经济。分析结果还可能指出企业与供应商、其他服务商之间如何更好地进行信息共享，以提高资源利用率。

物流计划对于企业资源的有效利用是非常关键的。以前，由于缺少全面而精确的物流和供应链计划工具，企业生产能力、仓储能力和运输能力资源利用率低下等问题一直无法得到有效解决。由于人们对资产利用率的关注度越来越高，随着信息管理能力和决策能力及技术的飞速发展，全面的计划系统已经成为了现实。

有效的计划系统既需要信息系统提供数据，也需要管理者做出决策。接下来将要讨论的是销售和作业计划系统的应用要点、系统处理过程以及系统组成模块。

6.3 销售和作业计划

整合的销售和作业计划流程对于实现有效的供应链运作越来越重要。正如第5章所说，销售和作业计划编制了一个协同计划，能够在企业资源约束的条件下响应客户需求。在传统情况下，企业通常连续地、独立地编制财务、销售和作业计划。首先，为了取得期望的经济收益，先编制相应的财务收益计划。其次，为了实现企业的财务收益，编制企业产品组合的市场销售计划和销售目标。销售计划还包括实现销售目标的特定产品革新、定价和促销计划。最后，制定供应链作业计划，包括物料、生产和物流计划，这些计划必须保证在企业和其供应链合作伙伴的运作约束下，满足客户的需求。图6-1显示了销售和作业计划中的一些冲突。从销售角度来说，销售目标包括销售的产品种类很多、快速响应客户以及提前期很短。实际上，销售目标是不论顾客在什么时间需要什么产品，企业都应该能够提供给客户，以实现收益最大化。供应链作业倾向于最少的产品种类和生产变更、限制生产进度的变化以及较长的提前期，以实现规模经济。事实上，供应链作业的主要目标是实现生产、运输和物料处理设备的规模经济。由于在满足客户需求和作业的规模经济需求之间存在如此大的差异，因此有必要系统地权衡这两种目标，并且共同制定出与两种目标都一致的计划。这些计划包括预测、产品引进、市场销售目标和运作计划，同时，这些计划必须保证在企业约束的条件下，实现财务目标和客户需求。

尽管信息技术在销售和作业计划中的作用很大，但是销售和计划系统并不仅仅是一个信息技术应用系统。它是信息系统与财务、市场销售与供应链计划中的重要要素的结合，还综合考虑了企业流程、责任和义务而开发出的一致同意并合作执行的计划。因此，有效的销售和作业计划要求合作企业之间的流程与技术要相互融合。图6-2显示了销售和作业计划的流程。该过程的第一个组成部分是关于财务预测和相关预算的企业计划。该计划用于指导活动水平，并决定总体生产数量和需要的资源。第二个组成部分是销售计划，它是根据不受约束的市场计划制定出来的。不受约束的市场计划是指当没有任何供应链运作约束时，能够达到的最大销售数量和盈利水平。如图6-2所示，不受约束的市场计划综合了以下几个方面的信息：现有订单、当前客户、新客户、竞争、销售利润、潜在的新产品、定价和总体经济，这些信息都是没有任何供应链或运作约束情况下的信息。最后一个组成部分是资源计划，是根据公司内部或合作伙伴的资源约束制定的。作业计划综合了需要的资源和资源约束，确定并评价两者之间潜在的权衡。

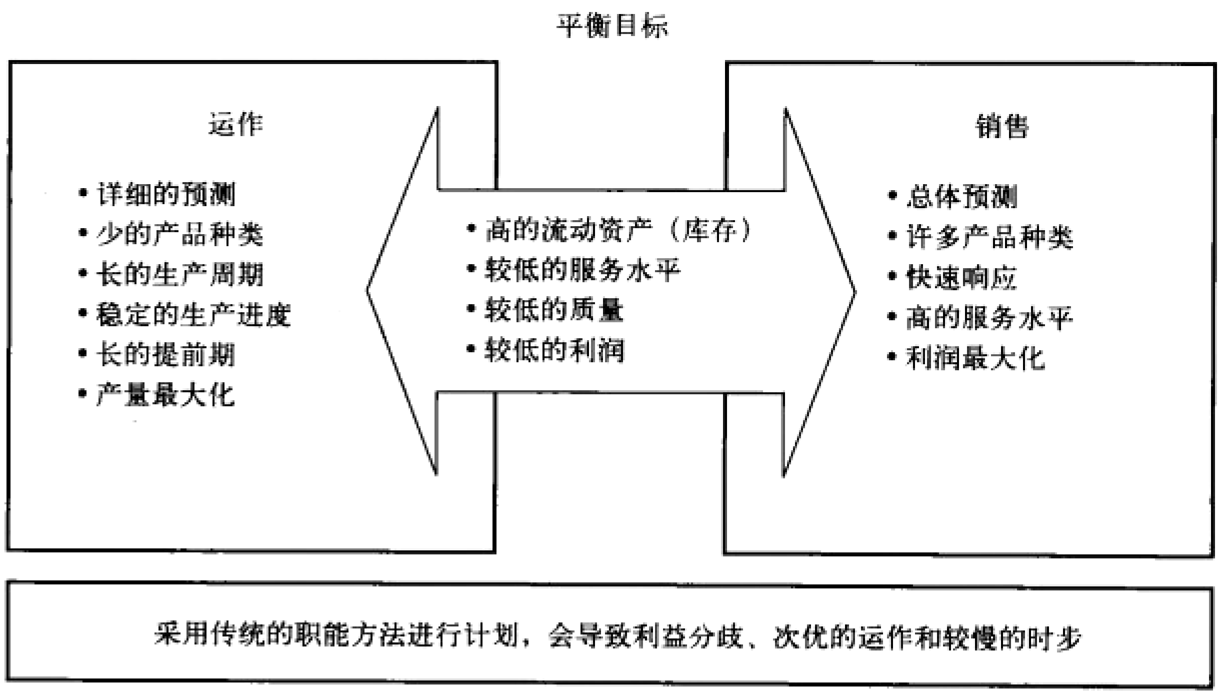


图6-1 计划过程中的冲突

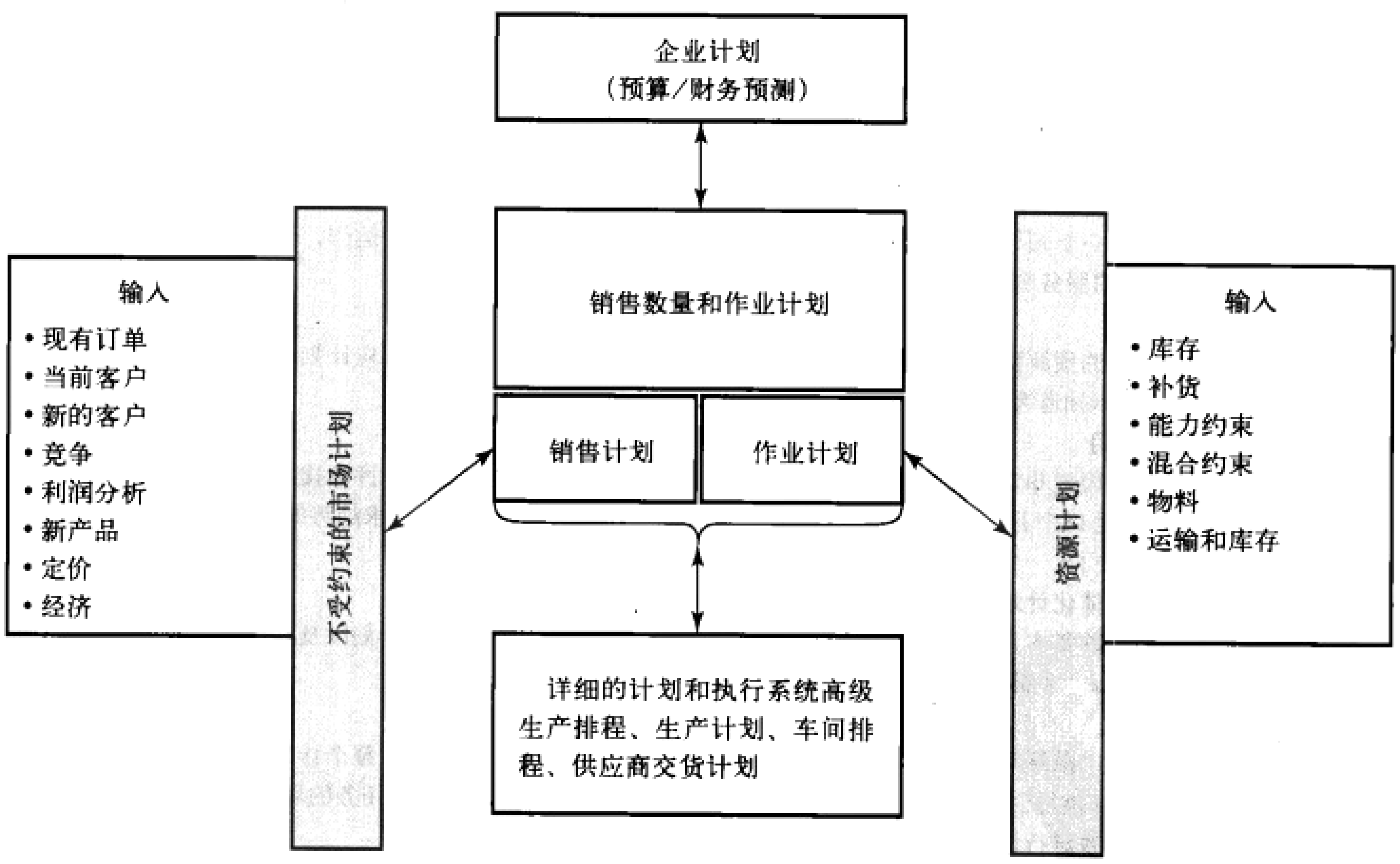


图6-2 销售和作业计划流程

在销售和作业计划过程中，企业、不受约束的市场和资源计划是综合并同步制定的。要求综合使用多种技术来确定并评价所有约束，同时也可以采取一些管理方法确定哪些约束可以消除，例如，区分客户订单装运的顺序、变更市场计划、加班作业或者生产外包。一旦制定出了当前或将来时间段内的销售和作业计划，那么该计划就是一个共同的、一致的计划，在企业资源能力的约束下，综合制定出财务和市场计划。一旦这份总体计划得到了认可，那么它便是开发更加详细的供应链计划应用系统的基础。下一节将详细讨论其中一

些应用系统。[1]

尽管不是所有企业都使用整合的、协作的销售和作业计划，但是所有企业都开发了企业、市场和作业计划。当销售和作业计划没有经过整合与协作时，这些计划就没有任何反馈循环，也不是同步制定的。那么这些计划极有可能是不一致的，并且可能会产生冲突。正如图6-1所示，这些冲突通常会导致客户不满意或者很低的资源利用率。值得说明的是图6-2中的箭头是双向的，意味着有效的销售和作业计划制定过程需要双向的信息流与双向协作。目前企业对于正式的、协作的销售和作业计划越来越感兴趣，因为在资源约束的条件下，它有利于满足日益增加的客户的确切需求，目前一些资产管理意识较强的企业正在强制实行销售和作业计划。

6.3.1 销售和作业计划系统的实施

将销售和作业计划作为企业的核心计划实施时，首先必须对企业的运作组织有一个深入的了解。销售和作业计划的成功实施离不开企业内部对可得信息的协同分析、运作机制的共同实施以及卓越的高层管理。成功实施销售和作业计划的要点见表6-1。

表6-1 成功实施销售和作业计划系统的8个要点

每月执行一次流程
销售和作业计划流程与其他流程类似，执行过程或多或少都有些烦琐。要好好规划运行方案，只有那些在市场、渠道、供应线、产品生产线方面变动较小的业务才能降低相关计划流程的执行频率。降低了执行频率的业务必须尽可能按照计划执行并且保证同类业务中KPI达成绩效最好。其他业务则必须每月至少执行一次流程
确立领导权并明确角色和职责
销售和作业计划的实施需要一个领导者来推动整个实施进程，以便与部门管理者指导部门运作，确保其符合企业的长期计划策略。理想的领导者应该既是整个流程的服务者，又是决定企业策略方向的管理者
企业对高预测精确度的承诺
企业必须承诺能够达到较高的预测精度并持续改进预测方法。需求计划是整个供应链从供应计划、生产计划、库存计划、资源计划到财务计划的驱动力。如果企业不知道客户打算买什么，就不可能做出好的供应链决策
重点关注接下来的3～12个月
明确将会影响交易量的有关因素非常重要，因此不能纠结于过去的结果。应该放眼未来，评估接下来的3～12个月的形势。销售和作业计划系统的适当的计划周期是18个月。计划周期设置更长的企业能更好地把握影响业务需求趋势的因素，因此他们的需求计划更加可靠、预测更为准确、可实施性更强
整合整个组织所有活动的一体化计划
整合的销售和作业计划系统的基本目的是审核预测过程、新产品计划、预算计划、资金计划以及其他与企业目标达成有关的计划。必须保证销售和作业计划过程的每一步都按照企业的计划策略进行
高层管理决策的制定
优秀的销售和作业计划流程的最终环节是决策制定。如果高层管理者不想采取任何行动，整个计划系统将难以进行，企业也不能从中得到任何利润。销售和作业计划执行会议不仅仅只是一个报告环节，更是一个决策以及布置任务的环节
自始至终坚持对供应链的绩效进行评估
很多领导者不喜欢每月公开评估绩效。对于销售和作业计划而言，相比那些排斥绩效评估的企业，乐意将绩效评估作为持续改进的第一步的企业实施效果好得多。在销售和作业计划实施过程的每一个环节，绩效评估都很重要。评估结果可以反映企业的运作状况，并且指明需要改进的方向
正确对待销售和作业计划系统的预测结果与运作计划或预算的差异
一年中大多数时候销售和作业计划系统的预测结果与企业的运作计划或预算不能保持统一。这两种计划很多时候不一样是正常情况。企业不必手动调整前者使其与后者保持同步，因为销售和作业计划系统的预测结果是制定其他供应链决策的依据，手动调整预测结果既增加成本，对达成预算目标也于事无补。企业只有充分分析预测结果和运作计划或预算之间产生差距的原因，并努力采取行动减少差距才能得到更大的收益

6.3.2 高层管理

在销售和作业计划系统实施过程中，企业遇到的一个常见问题是组织的定位。销售和作业计划是跨部门的流程，而非仅限于某一个职能部门内部的流程，因此成功实施销售和作业计划系统需要各部门共同努力。每个后续运作阶段都需要一份以上全新或更新过的执行计划，因此实施销售和作业计划系统要做很多繁复的工作。鉴于这种情况高层管理者也许会专门成立一个组织部门来管理后续计划。这样一来，一个销售和作业计划的专职部门成立后，跨部门职责就转变为某一部门的职责了。

要实现销售和作业计划系统的高效运作，企业的不同职能部门必须共同积极承担责任。高效的销售和作业计划系统是供应链管理中不同组织共同承担责任、行使权力的最佳体现。关键运作环节的部门管理者必须承担销售和作业计划系统中本部门的工作，并对这部分的工作绩效负责。可以采取两种措施加强管理力度，首先，将部门的薪酬水平与整个销售和作业计划系统的绩效挂钩；其次，除了加强职能部门的自身管理，还应该将职能部门正式纳入销售和作业计划体系并明确其职责。在对不同部门进行整合的过程中，这两种做法都是非常必要的。

6.4 协同计划、预测和补货

合理使用预测方法，完善预测过程，能够为企业带来优质的物流运作服务，从而为企业带来极大效益。然而，即便如此，在企业的运作中仍然可能出现一些计划之外或者未经协调的事件，导致供应链中正常、平稳的产品流出现极大的波动。对于单个企业而言，它通常难以有效地协调自身对最终消费者需求的预测与能够刺激需求的市场活动之间的关系，这是产生波动的主要原因。比如说，我们假设在月初制造商预计某个零售商的购买量为100 000件，为了尽可能地促进销售，制造商进行了广告宣传并采取促销手段。同时，该零售商估计在促销活动的帮助下，它的销售量能够达到150 000件。很明显，如果制造商和零售商能够共同计划促销活动，同时实现信息共享，那么就可以大大提高双方建立成功的合作关系的可能性。

协同计划、预测和补货（CPFR）是消费品行业中的企业为了实现上述协调所采用的方法。它并没有完全取代补货政策，只是在其基础上进行了补充，引入了企业间的合作过程。从本质上说，CPFR协调了供应链合作伙伴之间为了创造需求以及实现需求而进行的活动，实现了需求计划过程的一致性。图6-3中显示了基本的CPFR关系。通过EDI或互联网，CPFR能够解决企业之间的信息共享问题，如共享促销信息、预测、产品数据、订单信息等。随后，企业共同利用这些信息产生需求、制定补货计划、确定需求并实现生产和需求的匹配。在上述过程中，企业通常需要反复使用共享信息。

进行CPFR的第一步是共同制定商业计划，客户和供应商需要分享它们各自的策略，进行讨论和协商，制定一份共同计划并最终实现各自的策略。通过共同计划，企业必须明确它们要销售什么产品、如何完成销售以及在何时何地如何开展促销活动。同样，企业还需要制定出共同计划的日程表，以便共享有关的产品信息。当零售商和供应商对双方的计划都有所了解后，它们就可以进行销售预测，并共享预测信息。CPFR中还包括了一个循环过程：供应链中的企业要交换各自的预测和补货计划，不断进行修改，直到最终达成一致。接着，企业根据达成了一致之后的预测信息开展生产、补货以及运输等活动。在理想情况下，合作预测应该被视为合作企业之间必须履行的一种承诺。

此外，分销渠道也对实现优质的物流服务有至关重要的影响。在传统模式中，渠道强调的是企业之间的竞争，重视收集信息而不是共享信息，忽略了合作的重要性，因此传统的渠道无法满足CPFR对物流运作的需求。战略联盟和合作机制可以帮助供应链中的企业建立长期的合作关系。一旦企业出现问题之后（这通常是无法避免的），合作关系就能快速有效地解决问题。总而言之，这种紧密合作的关系有助于所有渠道成员减少运营成本。我们将在第15章中详细讨论与合作有关的概念及内容。

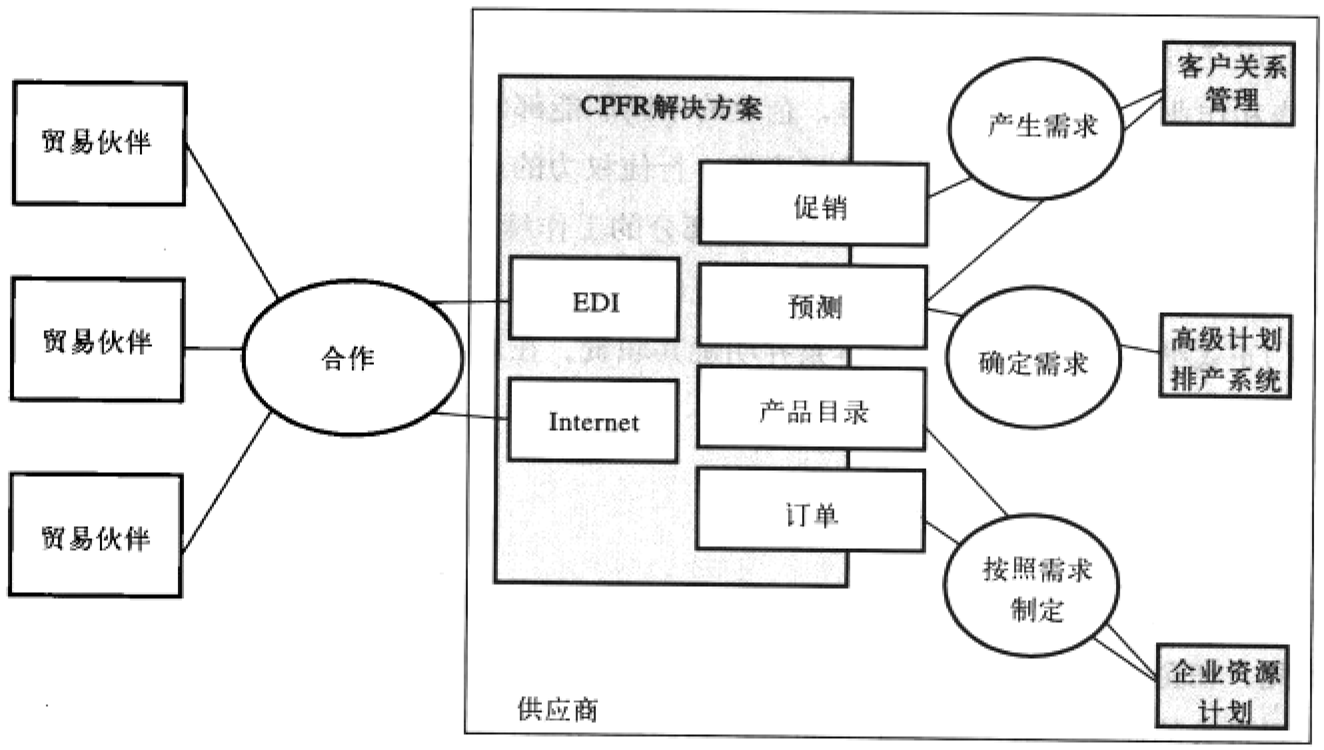


图6-3 CPFR在零售业信息技术领域的应用情况

资料来源：Reprinted with permission from Matt Johnson, "Collaboration Data Modeling: CPFR Implementation Guidelines," *Proceedings of the 1999 Annual Conference of the Council of Supply Chain Management Professionals*, Oak Brook, IL, p. 17.

6.5 预测

在大多数供应链中，企业为了满足客户需求，就不可避免地要进行预测。预测是指企业计划将于什么时候、在哪里销售何种产品。企业从事供应链运作时，必须尽可能想办法调用库存和可用资源，满足预期的需求情况。对于企业而言，潜在的销售机会同样会涉及大量物流和供应链活动，因此企业的预测能力是影响客户服务的一个重要因素。

从表6-2中我们可以了解到，补货响应时间的长短和规模经济对企业的需求预测存在哪些影响。当企业的补货提前期较长，同时规模经济较大时，预测的准确性就成为了企业需要重点关注的问题。而在其他情况下，如补货提前期较短或规模经济较小时，预测的准确性就显得没那么重要了。我们可以从两种不同的角度理解表6-2中的内容：一方面，根据产品的特性，如果该产品需要较长的提前期，同时具有较高的规模经济，那么企业就可以把重点放在预测上；另一方面，假设产品的生命周期较短且具有很高的变化性，企业对进行准确预测的潜在影响做出了估计后，最终决定将精力主要放在缩短产品的提前期上。上述分析解释了以下观点：虽然企业通常希望不断提高预测的精确性，但这并非是唯一的途径，仍然有不少其他方法可以帮助企业提高服务水平或减少库存。一种方法是站在总体累积水平上进行预测。另一种方法是开展具有柔性的供应链运作

模式，实现按订单生产，从而减少供应链中的库存。尽管企业可以使用这些办法降低对预测的依赖性，但是我们必须认识到，在很多情况下，为了实现企业的服务目标或者享受规模经济带来的效益，预测都是不可或缺的一个环节。

表6-2 产品特点对于需求预测的影响

	规模经济较低	规模经济较高
补充货物的响应时间较长	并不需要详细准确的预测，因为企业具有相当高的生产柔性。例如，可以通过延迟来实现最终产品的客户化定制，因而只需要对标准产品做出预测（如维持较高的总量），在临近需求发生时再进行客户化生产	在这种情况下，准确预测显得非常重要。因为从生产和运输的经济性出发，必须对未来一段时间的需求进行预测
补充货物的响应时间较短	当获得产品的速度较快，同时规模经济较低时，应该将关注的重点从预测转移到设计具有响应性和灵活性的流程上来	关键问题在于：根据市场情况和竞争策略，开展准确的短期预测。较少甚至不用考虑历史情况对预测的影响

资料来源：Reprinted with permission from David J.Closs, *Forecasting and Its Use in Logistics*, Council of Supply Chain Management Professionals, Oak Brook, IL.

本节将重点分析企业对预测的需求、预测为企业带来的收益、预测方法、预测技术、预测的应用以及衡量预测的指标等。本节的内容为理解预测在物流中的应用、预测的组成部分、预测过程、预测技术、软件的应用、预测误差以及联合预测，奠定了坚实的基础。

6.5.1 预测的前提条件

要确保物流活动的有效性，就必须实现客户对产品的需求与企业或供应链所具有的能力之间的协调和匹配。客户对产品多样性和企业服务水平的要求与日俱增。为了满足客户需求，同时降低供应链中资源的使用情况，企业迫切需要进行更及时、更准确的预测。物流预测的必要性体现在以下几个方面：（1）有助于协同计划；（2）驱动了需求计划；（3）改善了企业的资源管理。

1. 协同计划

如果企业与企业之间不存在合作，那么各个企业就需要根据自身客户的要求，提出相应的服务计划。这样，为了满足各个企业的需求预测，供应链中的库存数量将会增多，这会导致过量库存以及缺货现象的不断出现。以前，制造商很少与其主要的零售商进行合作，而是单独制定产品促销计划、确定产品的价格、从事新产品开发以及其他活动。如果单个零售商的销售情况对企业总销售量的影响微乎其微时，企业不需要与该零售商进行合作。然而，有些时候，一个关键客户的销售量或许可以占到企业总销售量的70%以上，那么，在这种情况下，企业就不得不重视与客户的合作关系了。如果买卖双方缺乏有效的协同计划，就会造成大量额外库存，或者导致缺货。供应链企业已经逐渐认识到了联合预测的重要性。联合预测是企业需要实现的一个基本目标，它为企业开展有效的运作计划奠定了坚实基础。

2. 需求计划

当企业完成了联合预测之后，下一步的工作则是根据预测制定需求计划。该需求计划确定了企业的库存策略、补货计划以及生产需求。企业制定需求计划的过程，被称为销售及运作计划（S&OP），它将预测、经过处理后等待发货的订单、可用库存以及生产计划等内容融入到定期库存的可得性和需求这一概念之中。在

理想的情况下，需求计划的执行过程具有合作性和交互性这两个特点，它不仅可以应用于企业的内部运作中，而且还可以用在企业与供应链合作伙伴的关系中，有助于双方达成一致，确定产品的类型以及交货的地点和时间等。

3. 资源管理

当企业完成了计划的制定工作后，就可以针对关键的供应链运作环节进行管理了，如生产、库存和运输等。当企业获得了供应链合作伙伴提供的准确的预测信息，并清楚地掌握了供应链中的资源和不利情况后，就能够有效地评价各种供应链决策，进而做出权衡和取舍。这种权衡考虑了供应链战略的相关成本，如维持额外的生产能力、不确定生产或产品移动以及开展外包活动所需要的费用。认识到这些情况，并进行评价与权衡，能够帮助企业更好地实现需求和资源之间的匹配，从而更有效地利用资源。

6.5.2 预测的组成要素

通常，企业每周或者每个月都会对各个分销地点的库存单位（SKU）进行预测。预测的组成要素包括：（1）基本需求；（2）季节性因素；（3）趋势因素；（4）周期性因素；（5）促销因素；（6）不规则因素。我们假设基本需求是企业销售量的平均水平，并假设除了不规则因素之外，其他类型的因素都随着基本需求的增加而增加。因此，我们可以得到以下预测模型：

$$F_t=(B_t\times S_t\times T\times C_t\times P_t)+I$$

式中 F_t——时段t内产品的预测量；

B_t——时段t内基本需求的数量；

S_t——反映了时段t内季节因素的影响情况；

T——预测变化趋势指数，反映了某一时段内需求的增加或减少；

C_t——反映了时段t内周期因素的影响情况；

P_t——反映了时段t内促销的影响情况；

I——不规则需求或随机需求的数量。

当然，预测并不一定包含上述所有要素。我们之所以要了解这些要素，目的在于明白它们会对预测产生影响，并掌握如何用恰当的方法地将这些要素结合起来。例如，有些预测技术无法有效地估计季节性因素的影响，而另一些预测技术则可以做到这一点。

基本需求是指不考虑其他要素的影响时，企业长期需求的平均数量，它反映了需求在很长一段时期内的平均值。当不存在季节性因素、趋势因素、周期性因素或促销活动的影响时，预测值就是基本需求量。

季节性因素反映了需求每年上下波动的情况。举例来说，玩具的需求每年都会发生波动，在一年3/4的时间内，玩具的需求量都非常少，但是到了圣诞节之前，玩具的需求量一下子就会大幅增加。需要注意的是，上面提到的季节性指的是季节性因素对零售商的影响。对于批发商来说，季节性因素的影响会造成批发商每年的预测数量大约是客户实际需求的1.25倍。

趋势因素则反映了在一段时期内，销售走势的变化情况。这种趋势既可能上升或下降，也有可能保持不变。上升的趋势意味着销售量会随着时间而增加。例如，在20世纪90年代，个人电脑的销售量每年都在不断

增加。在产品的生命周期内，其销售走势或许会发生多次变化。在过去的10年里，啤酒的销售数量一开始维持不变，后来慢慢有所上升。销售量之所以会增加或减少，根本原因在于大多数人的观点和消费习惯发生了改变。企业必须知道哪一种因素对销售情况有着最关键的影响，然后才能做出正确的决策。比如说，如果出生率降低了，那么人们对一次性纸尿布的需求自然会随之减少。然而，需要注意的是，可能存在这样一种情况：即使整个市场的规模缩小了，但人们对某种特殊产品的需求仍然会不断增加。例如，当人们逐渐习惯用一次性纸尿布取代传统的尿布后，即使出生率下降了，纸尿布的需求量却仍然有可能增加。通过上面这些简单的例子，我们了解了什么是预测的变化趋势。尽管对于短期物流运作而言，预测趋势的影响作用非常小，但是我们同样不能忽视它。与预测的其他影响因素不同，趋势因素对相邻两个时段内的基本需求有一定的影响，如下式所示：

$$B_{t+1} = B_t \times T$$

式中 B_{t+1}——时段$t+1$内的基本需求；

B_t——时段t内的基本需求；

T——周期趋势变化指数。

当趋势变化指数的值大于1时，代表周期需求持上升趋势，当该指数值小于1时则代表其呈下降趋势。

周期性因素反映了在一年以上的时期内，需求的周期性变动情况。需求的周期性变化既可能向上波动，也可能向下波动。举例来说，假如每隔3～5年，经济会经历一次从衰退走向繁荣的过程，那么在该经济环境下，商业运作的周期无疑会受到影响。相应地，由于商业运作周期的变化，人们对住房的需求也会受到较大影响。

促销因素对需求变动的影响来源于企业的市场营销活动，如广告、商业交易以及促销等。在开展促销的前期，企业的销售量会增加。随后，客户为了从促销中获利，纷纷出售其持有的库存，于是会造成企业销售量的下降。促销的种类很多，既包括企业为消费者提供的促销活动，也包括企业为了促进批发商和零售商增大购买量而提供的优惠政策。促销是一种很常见的手段，企业可以在每年的同一时期开展促销活动。从预测的角度来看，常规促销的影响几乎与季节性因素的影响完全类似。相反，非常规促销活动发生的时间通常有所不同，因此我们必须单独对它进行分析。找出促销因素的变化规律，对企业有非常重要的意义，对消费品行业而言更是如此，这是因为促销会极大地影响销售的变化。在一些行业中，高达50%～80%的销售变化都是由促销活动引起的。促销因素与预测的其他影响因素不同，企业可以在很大程度上控制促销活动的持续时间和影响力度。因此，企业在制订促销方案时，需要从销售部门和市场营销部门那里获得相关信息，了解促销的时间及可能存在的影响。在供应链渠道成员之间协调促销活动的好处在于，它可以为联合预测提供理论依据。

不规则因素指的是无法归入到其他类型范畴中的影响因素，包括随机需求或难以预测的需求。由于不规则需求具有随机性，因此几乎不可能对它做出预测。企业进行预测的目标是：通过找出其他影响因素的规律，对其做出预测，将随机因素的影响减小到最低程度。

6.5.3 预测过程

企业在制定物流计划，实现物流协调时，需要对SKU和地点进行尽可能准确的估计。尽管预测并不是一门精确的科学，但是预测管理的过程必须包括多种科学方法，如合适的数学和统计方法以及决策支持等，同

时还包括接受过培训、具有一定能力的管理人员。

供应链中的预测通常以日、周或者月为单位。高效的预测管理过程由大量的要素组成，如图6-4所示。预测管理的基础是预测数据库，它包括经过处理后等待发货的订单、以往需求的历史数据以及刺激需求的策略，如促销、特殊交易或者产品交换等。在理想情况下，预测数据库是企业从事企业资源计划（ERP）时的数据存储中心。该数据库通常也包含了企业所需的其他数据，如经济环境的情况和竞争活动等。为了帮助企业进行有效的预测，此数据库必须采取一种有利于信息使用、总结、分析和传递的方式，及时对历史数据和计划信息进行更新。

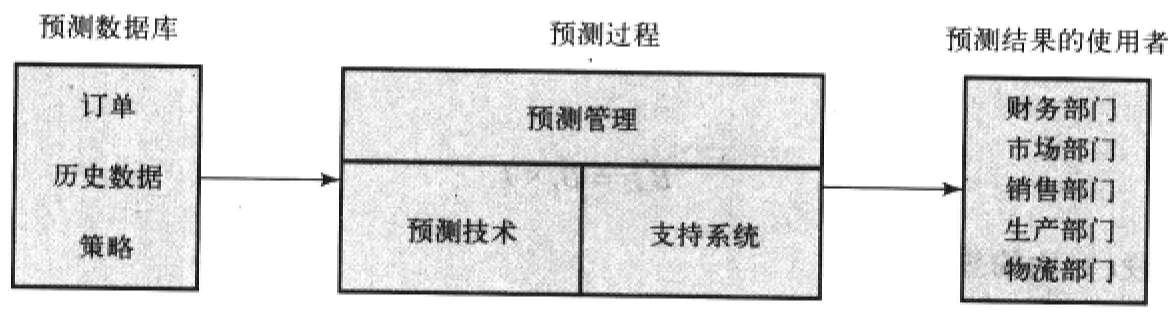


图6-4 预测的管理过程

1. 方法

这里所指的方法是通过数学或统计计算方法，将基本因素、季节性因素、周期性因素与以往促销活动的组成要素结合起来，从而得出预测数量。预测中常用的方法包括时间序列模型和相关性模型。在时间序列模型中，历史销售记录是主要变量；在相关性模型中，关系和其他自变量是预测的主要驱动因素。我们将在本章的后半部分对预测方法进行详细介绍。尽管这些方法可以轻而易举地将历史数据与未来的预测联系起来，但是效果却不理想。当企业对未来情况做出预估，并以此为基础进行预测时，预测将具有更高的准确性。因此，显而易见的是，企业必须将预测方法与恰当的管理系统相结合，才能提高预测的准确性。

2. 辅助支持系统

预测的辅助支持系统包括多个方面，如收集并分析数据、进行预测、将预测信息告诉相关工作人员以及实现预测信息在计划系统中的传递等。支持系统还需要考虑多种外部因素所带来的影响，如促销活动、罢工、价格变动、产品线的更改、竞争活动以及经济环境等。如果企业计划对12盒一箱的饮料开展促销活动，那么我们有理由相信，2升装饮料的销售量会有所下降。企业在构建系统时，除了需要考虑上述因素的影响之外，还必须想方设法促使这些因素积极发挥作用。例如，市场部经理或许知道下个月的促销计划将提高15%的销售量，但是，如果预测的辅助支持系统不能正常运转，使工作人员无法调整下个月的预测数据，那么即使明知道需求会增加，也没办法对预测情况做出修改。与之类似，当产品的包装大小发生改变后，企业应该尽快更新历史数据，将其改成新包装的大小，这样今后的预测才能反映出产品真实包装的大小以及销量情况。如果由于某些限制原因导致企业很难完成上述工作，那么在进行预测时，企业就有可能忽略这些改变。因此，为了实现有效的预测，辅助支持系统必不可少，它有助于企业对历史数据库进行维护、更新和操作。

3. 管理

预测管理包括企业从组织、过程、促进和人员管理等方面对预测进行管理。在进行组织方面的管理时，关注的重点是个体扮演的角色和具有的责任。在定义预测管理的职能时，必须对这些影响做出详细的说明。如果

企业希望获得集成后的预测信息，那么就需要分清楚每一个组织在预测过程中扮演了什么样的角色，以及责任是什么。企业要开展有效的预测管理，必须制定指导方针，明确并衡量各组织的职责。除此之外，预测分析人员还需要接受多方面的培训，他们不仅要了解预测过程，还要清楚供应链物流运作的预测输入包括哪些内容。

动态模拟能够解释预测的不一致性对供应链中多个成员的影响情况。从最开始的环节直到最后的回馈，不完善信息所导致的成本掩盖了销售和预测的直接沟通所需的成本。众所周知，大多数供应链运作都是建立在对未来交易预测的基础之上的，如果企业对预测持有过分乐观的态度，就会导致其将大量精力投入到完全无用的工作中。在对供应链各节点企业之间的信息沟通进行了分析后，我们得知，当信息在供应链企业间进行传递时，各个节点对需求的预测数量会不断增加，当信息从起点流向最终客户时，情况更是如此。对于需求的每一个错误理解都会造成整个物流运作发生波动。在一项经典的研究中，福雷斯特通过模拟渠道间的相互影响关系，指出整个渠道有可能进入一种振荡往复的模式，导致企业不得不采取一系列调整措施，以满足市场的实际需求。[2] 图6-5描绘了当零售商将需求提高10%，却没有直接告诉供应链中其他成员时，渠道中库存发生振荡变化的情况。

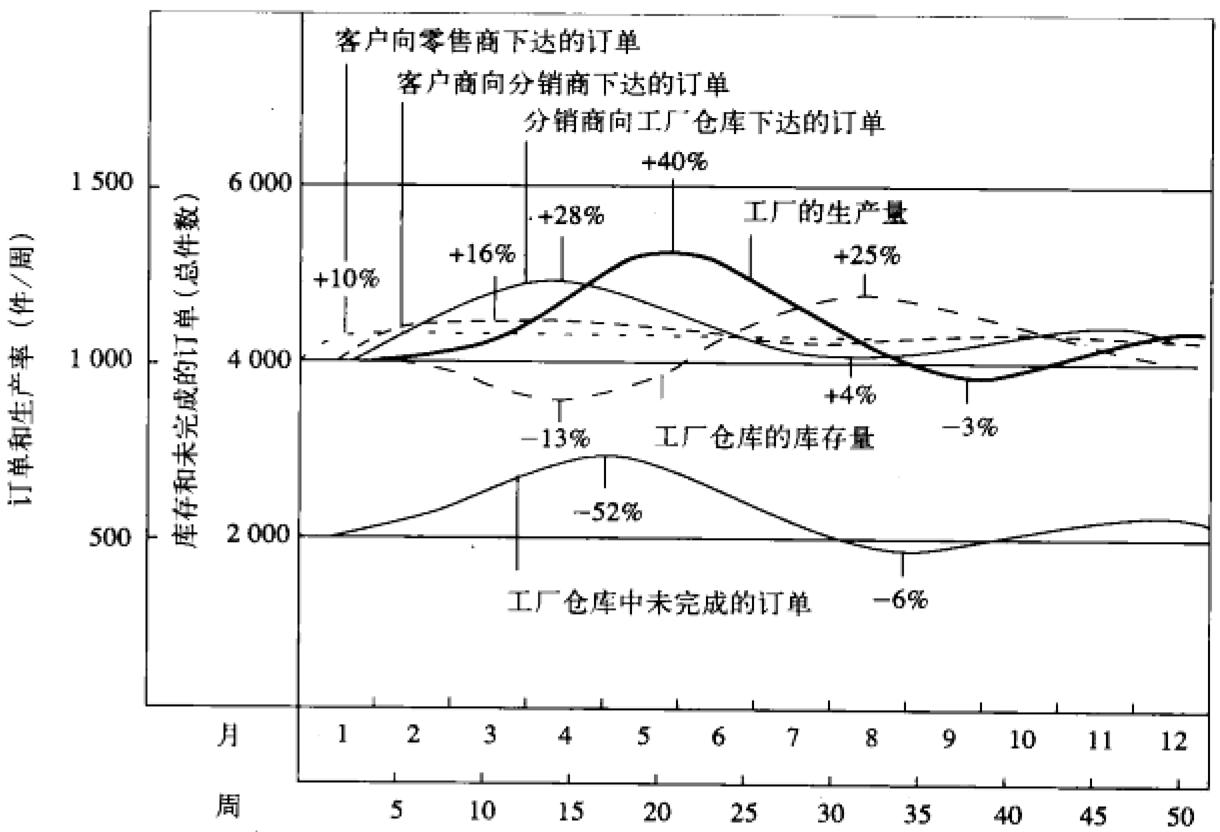


图6-5 当零售点的销售量忽然增加10%后，对生产/分销系统的变化进行模拟

资料来源：Reprinted with permission from Jay W. Forrester, *Industrial Dynamics* (Waltham, MA: Pegasus Communications, 1961). www.pegasuscom.com.

从图6-5中我们可以看到，当零售商的需求增加了10%，同时没有与供应链中其他成员进行沟通时，分销商、工厂仓库和生产厂商的库存波动分别为16%、28%和40%。这些波动毫无疑问会增加供应链的变动性，造成高额的成本，降低资源的可利用程度。

分销渠道的根本使命在于它必须对交易需求做出响应。当接收到配送需求信息后，分销系统就必须快速开展物流活动。有一点需要引起企业的高度注意，那就是，既要确保高水平的服务可靠性，同时还应该维持一定的柔性以满足所需的改变和调整。

如图6-4所示，企业在进行预测时应当将各种要素有机地结合在一起，这一点非常重要。以往，企业总是将大量精力集中到个别要素上，如预测方法，认为这样可以解决由其他要素引起的问题。例如，企业认为如果能够找到一种“十全十美”的预测方法，那么就不再需要辅助支持系统和一致的管理过程了。但是，实际上并不存在十全十美的预测方法。企业也逐渐开始明白，必须将这三种要素（预测方法、辅助支持系统、管理）结合起来，才能进行准确的预测。在设计预测过程时，要全面考虑各个要素的优势和劣势，以便最终设计出一个能够实现最优运作的集成系统。

即使预测方法是需求管理过程中唯一的组成要素，企业也要明确该预测方法所适用的领域，以及应该使用哪些指标对该方法进行衡量。

6.5.4 预测方法

进行需求预测时，必须选取合适的数学方法或统计方法来完成周期预测。要想正确地使用预测方法，就必须首先分析当前形势所具有的特性，然后根据这些特性选择合适的方法。评价方法是否合适的标准通常包括：(1) 准确性；(2) 预测的时间水平；(3) 预测的价值；(4) 数据的可得性；(5) 数据的类型；(6) 预测者的经验。[3]在选择方法时，企业要按照以上六个标准，对每一种不同的预测方法进行定性和定量分析。

预测方法通常分为三类：(1) 定性分析法；(2) 时间序列法；(3) 一般方法。定性分析方法通常利用专家意见或特殊信息等数据对未来进行预测，它既可以考虑也可以忽略过去的影响。时间序列法将重点放在对历史数据的研究上，按照以往数据的走势分析可能发生的变化。一般方法，如回归分析，则根据变量的确切信息，建立主导活动与预测之间的关系。

1. 定性分析法

定性分析法主要依赖于过去的经验，成本较高且需要花费大量的时间。当几乎不涉及过去的历史数据，而仅仅只需要从管理层面上进行判断和决策时，定性分析法非常适用。企业从销售人员那里获取一定信息，将其作为开发新产品或开拓新市场的依据，便是在供应链中使用定性预测分析法的一个典型例子。但是，一般而言，定性分析法并不适用于供应链预测，因为时间是对SKU进行详细预测时必不可少一个关键因素。企业往往通过调查、小组座谈以及会议等方式开展定性预测。

2. 时间序列法

时间序列分析法是一种统计分析法。当企业销售数据的历史记录比较清楚、完整，数据之间的相关性较稳定且变化趋势较明显时，适合使用时间序列法。通过对历史销售数据的分析，时间序列法揭示出了季节性因素、周期性变化和趋势等因素对销售量的影响。当确定了单个预测影响因素之后，时间序列法假设未来能够反映出过去变化情况的趋势，并以此为依据做出预测。这种假设意味着过去的需求模式仍然可以在未来持续一段时间。通常情况下，在短期内这种假设往往是正确的，因此对于短期的预测而言，时间序列法非常适用。

如果增长率或整体趋势发生了相当大的变化，那么需求走势则不可避免会出现转折点。由于时间序列法使用的是历史需求数据，并且通过取平均值来进行计算，所以它通常无法反映出转折点的变化情况。因此，企业必须将其他分析法与时间序列法有机结合起来，判断何时有可能出现转折点。

时间序列法包括了多种方法，它们通过分析历史数据的变化和走势，找出那些可能重复出现的规律。根

据复杂性的递增，我们将时间序列法分为以下四种：（1）移动平均法；（2）指数平滑法；（3）扩展平滑法；（4）调节性平滑法。

移动平均法根据最近几个周期内销售情况的平均值进行预测。我们可以将任意几个连续的周期作为对象，对其取平均值。通常，我们较多使用1、3、4、12个周期内的平均值。当周期为1时，根据移动平均法算出的下个周期的预测量将与前一个周期的销售量完全一致。当周期为12时，我们通常以每个月作为一个周期，对过去12个月内的数据取平均值。当出现了一个新的周期，并获得了该周期的实际数据后，我们则需要用新数据替换掉以前的数据。这样就能够保证时间周期的数量始终维持不变。

使用移动平均法进行计算非常容易，但是它也存在一些局限。其中最主要的问题在于，移动平均法的响应性非常差，对改变做出反应的速度相当缓慢，需要企业提供大量的历史数据，并且要不断更新数据。如果企业以往的销售存在大量波动，那么平均值将无法提供有用的预测信息。此外，移动平均法也没有考虑前文中讨论过的预测要素。

移动平均法的数学公式如下：

$$F_t = \frac{\sum_{i=1}^{n} S_{t-i}}{n}$$

式中 E_t——周期t内的移动平均预测值；

S_{t-i}——周期i内的销售量；

n——时间周期的数量。

例如，假设1～3月的销售量分别为120、150和90，那么4月份销售情况的移动平均预测值是：

$$F_{\text{April}} = \frac{120+150+90}{3} = 120$$

为了解决移动平均法存在的种种不足，研究人员对其进行改进，提出了加权移动平均法。引入权重这一概念是为了强调近期的销售变化对未来的影响。指数平滑法就是一种加权移动平均法，它根据以往需求和预测水平的加权平均值对未来的销售情况进行估计。新的预测值是前一期预测值的函数，它们之间的函数关系用一个可调节的权重α来表示。α因子反映了前一期预测值与实际销售量之间的差别。指数平滑法的基本模型是：

$$F_t = \alpha D_{t-1} + (1-\alpha)F_{t-1}$$

式中 F_t——周期t内的预测值；

F_{t-1}——周期$t-1$内的预测值；

D_{t-1}——周期$t-1$内的实际销售量；

α——α 因子，或称为平滑系数（$0 \leqslant \alpha \leqslant 1.0$）。

举例来说，我们假设最近一个时间周期内销售的预测值是100件，实际销售量为110件，同时假设此时的α因子是0.2。那么根据上述计算公式，我们可以计算出当前的预测值。

$$\begin{aligned} F_t &= \alpha D_{t-1} + (1-\alpha)F_{t-1} \\ &= 0.2 \times 110 + (1-0.2) \times 100 = 22 + 80 = 102 \end{aligned}$$

因此，周期t内产品销量的预测值是102件。

指数平滑法最大的好处在于，它不需要大量的历史数据就能够快速计算出预测值，同时也无须对数据进行更新。基于此，我们可以使用计算机进行指数平滑预测。这种预测方法取决于平滑指数α值的大小，通过调节α值能够控制该方法的敏感性。

使用指数平滑法进行预测时，最关键的考虑因素是如何选取适当的α值。当α的值为1时，该方法就相当于用最近一期的销售量来预测下一期的销售情况。当α的值很小，如0.01时，指数平滑法就完全等同于简单的移动平均法了。当α值较大时，预测对改变比较敏感，能较快反映出销售的变化情况，而较小的α值却只能缓慢地反映出销售的变化。尽管指数平滑法具有不少优点，但它却无法区分出引起变化的原因究竟是季节波动还是随机波动。因此，企业使用指数平滑法进行预测时，还需要根据管理经验做出相应的判断。也就是说，当选择α值的大小时，预测人员必须权衡，究竟是希望尽可能消除随机波动的影响，还是希望预测能够完全反映出需求的变化情况。

与以上两种方法相比，扩展平滑法还考虑了趋势因素和季节性因素对预测的影响。扩展平滑法与基本的平滑模型的不同之处在于它考虑了三种因素的影响，并用三个平滑常数来反映这三种因素：基本因素、趋势因素以及季节性因素。

扩展平滑法与基本的指数平滑法类似，能够利用很少的数据快速完成预测的计算过程。它通过平滑常数值的大小来反映对变化响应速度的快慢。当平滑常数的值较大时，响应速度就较快，但是这有可能带来一定的负面影响，如降低预测的准确性等。

调节性平滑法从常规角度出发，为α值的选择提供了一种行之有效的方法。在每一个预测周期结束后，我们要重新评估α的大小，以便确定α值为多大时能够对前一个周期进行最合理的预测。因此，在预测过程中，系统、一致的方法就能部分取代管理经验，确定出α值的大小。大多数预测软件都包括了系统地评估平滑参数这项功能，从而找出在大多数时间周期内能实现最优预测的参数值。

更为复杂的调节性平滑法则采用自动跟踪信号的方式对错误进行监控。如果发生预期之外的错误，导致信号出现差错，调节性平滑法就会自动增加平滑常数的值，以确保预测对近期内销售的变化情况具有更高的响应性。假如近期内的销售量发生了巨大变化，响应性的增加就会减少预测的偏差。一旦预测偏差减少了，跟踪信号就会自动使平滑常数的大小恢复到原来的水平。尽管调节性平滑法能够自动根据错误进行修正，但是它仍然存在不足之处，那就是这种方法有时候会将随机误差错当成趋势或季节性影响因素。这种判断错误会导致在今后的工作中出现更多差错。

3. 一般方法

用回归分析法进行预测，指的是根据一些相互独立的因素估计SKU的销售情况。如果能确定各个因素之间的相互关系，如建立预期销售价格与销售量之间的关系，那么就能够有效地预测出产品的需求情况。当能够确定一个主要变量，如销售价格时，一般预测方法或回归预测法就能很好地发挥作用。可是，在供应链的实施过程中，能够确定主要变量的情况并不多见。我们将使用一个单独的因素对SKU进行预测的方法称为一元回归。使用多个因素进行预测的方法，则称为多元回归。回归分析法研究了主要的、可预测的事件与由该事件决定的SKU的销售情况之间的相关性，并以此为依据进行预测。如果上述相关性始终维持在较高的水平之上，那么产品的销售情况与独立事件之间就不存在因果关系。我们假设，销售的预测值会受到一些主要的、相互独立的因素的影响，如某产品的相关产品的销售情况毫无疑问会影响该产品的销售量。以事件之间的因

果关系为基础，使用回归分析法预测销售情况才是最能让人信服的方法。回归分析法考虑了外部因素与外部事件对预测的影响，因此，这类方法适用于长期预测或总体预测。举例来说，进行年度销售情况的预测或者全国销售情况的预测时，通常使用一般预测方法。从前面的叙述中我们了解到，不同的预测方法在适用性和复杂性上各有不同。表6-3中列出了各种常见预测方法的适用场合以及不足之处。

表6-3 预测方法的总结

预测方法	基本描述	应用领域	局限性
移动平均值法	计算前期销售量的非加权平均值	该方法适用于只存在基本需求与不规则需求时	当存在明显的季节性影响或趋势影响时，该方法不再适用
指数平滑法	一种指数加权移动平均法，通过使用平滑常数给予近期需求更高的权重	该方法适用于需要维持数据，并对大量的项目进行预测的情况，同时考虑了个体的趋势影响和季节性影响	当其他因素对需求存在影响时，该方法就不再适用，比如促销、价格变动或突发的竞争行为等
时间序列法	将时间周期作为自变量来预测未来的需求模式	当需求模式受到周期、季节或者趋势因素的影响而出现重复变化时，适合使用该方法	无法对变化做出快速响应，因为该方法利用了大量周期来确定变化的方式，以及预测应该如何对变化做出反应；同时，在选择变量时需要进行管理判断
回归法	使用其他自变量来预测销售量，如价格、促销计划或相关的产品数量等	当自变量与需求之间存在明显的线性或者非线形关系时，适合使用该方法	无法对变化做出快速响应，因为该方法利用了大量周期来确定变化的方式，以及预测应该如何对变化做出反应；同时，在选择变量时需要进行管理判断
多元预测法	使用复杂的统计方法来分析更为复杂的前期需求关系；具体方法包括光谱分析、傅立叶分析、转移函数以及神经网络等	当历史情况与需求之间存在更复杂的、非线性关系时，适合使用该方法。此方法对一系列参数进行了识别与评估，确定最佳参数之后，对未来进行预测	选择最优模型时不仅包括定量因素分析，同时还包括大量的管理判断，因此这类方法不适用于详细的项目－地点－时间周期预测

资料来源：Reprinted with permission from David J.Closs, *Forecasting and Its Use in Logistics*, Council of Supply Chain Management Professionals, Oak Brook, IL.

6.5.5 预测的准确性

预测的准确性指的是销售的预测值与实际销售值之间的差别。要想提高预测的准确性，就必须对误差进行衡量和分析。通常情况下，预测误差是指实际需求与预测之间的差别，但是，当需要计算误差大小，并对误差进行比较时，我们就必须明确预测误差的真正含义。表6-4中的数据显示了在某地区配送中心，某种型号的个人电脑每月的需求量和预测情况。从表6-4中我们看到，可以用绝对误差值作为指标来衡量预测误差的大小。

表6-4 个人电脑每月的需求和预测情况

(1) 月份	(2) 需求量	(3) 预测值	(4) 误差值	(5) 误差的绝对值
1	100	110	−10	10
2	110	90	20	20
3	90	90	0	0
4	130	120	10	10
5	70	90	−20	20
6	110	120	−10	10

（续）

(1) 月份	(2) 需求量	(3) 预测值	(4) 误差值	(5) 误差的绝对值
7	120	120	0	0
8	90	110	−20	20
9	120	70	50	50
10	90	130	−40	40
11	80	90	−10	10
12	90	100	−10	10
合计	1200	1240	−40	200
平均	100	103.3	−3.3	16.7[a]
百分比（误差/平均值）				17.1%[b]

注：a表示平均绝对偏差（MAD）。
　　b表示每月的预测误差/每月的需求量的平均值。

衡量误差的方法之一是将某段时期内的误差全部累加起来求和，如表6-4中第4列所示。在使用这种方法时，我们通常将一年之内的误差相加，然后求出平均值。从表6-4中我们可以看到，即使在某几个月中预测与实际销售量之间存在相当明显的差异，但是平均误差值却近似为零。此方法的缺陷在于，取了误差平均值后，正向误差会抵消反向误差，从而掩盖了预测中存在的问题。为了解决这种问题，可以忽略误差的正、负号，通过计算误差的绝对值来衡量。表6-4中的第5列中计算的就是绝对误差的大小，并计算出平均绝对偏差（MAD）的值。为了在预测值之间进行比较，我们通常会计算出误差百分比的大小。用平均绝对误差除以平均需求量，就可以求出平均绝对误差百分比（MAPE）。

此外，我们还需要考虑衡量水平和累计总量的大小。如果每个SKU的信息都有详细的记录，那么可以针对单个SKU以及全部SKU的存储情况来计算预测误差。通常情况下，累计总量越大，相应的预测误差值就越小。图6-6比较了全国范围内所有SKU、某种品牌的SKU以及单个SKU的预测误差。我们将某种消费品作为样本进行研究，从图6-6中我们可以看到其最大、最小以及平均预测误差值分别为多少。如图6-6所示，当单个SKU的预测误差百分比为40%时，以此为依据对全国范围内的SKU进行预测将造成非常大的误差。

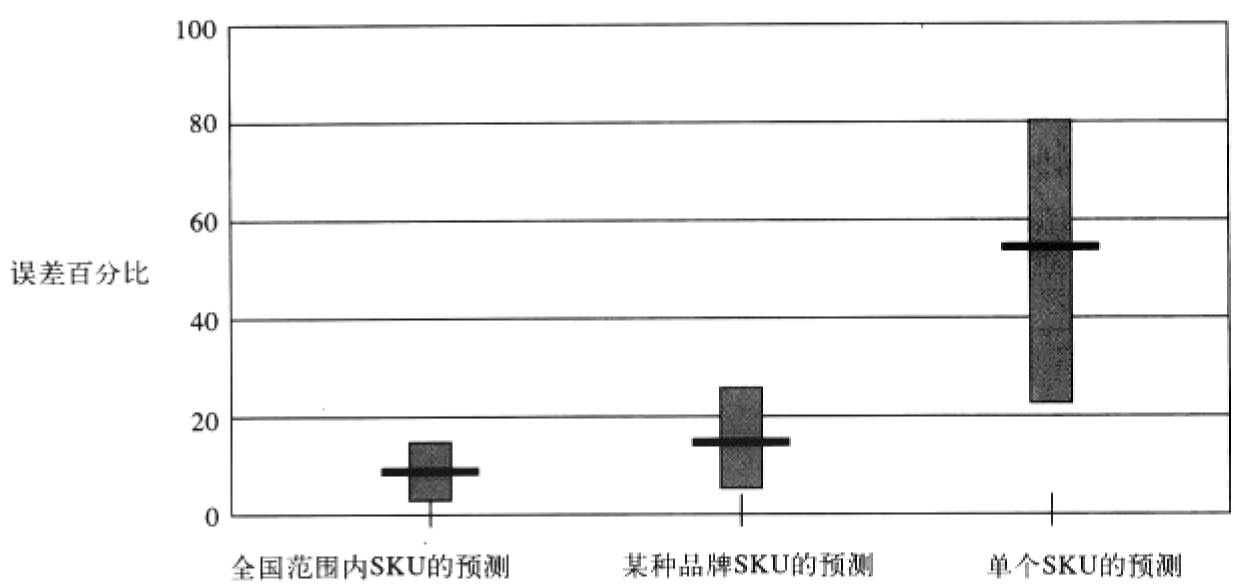


图6-6 误差预测的比较

小结

有效的供应链管理需要部门之间和企业之间进行协同计划和运作。成功的供应链计划需要做到以下几方面（1）供应链的可见性；（2）资源的同步考虑；（3）资源的联合利用率。协同运作是达到这三方面要求的关键所在。

一体化总体计划的实施有赖于以下三种计划的同步实施，分别是需求计划、制造计划、物流计划。很多企业采用销售和作业计划系统来制定一体化计划。为了成功实施销售和作业计划系统，高层管理者必须投人精力进行指导和监控。成功实施销售和作业计划系统需要考虑的因素有很多，最重要的是要时刻记住整个实施阶段是一个持续的过程，而不单单是哪些人或哪个部门的任务。多个供应链成员共同制定并实施联合计划、预测和补货系统的运作方式已经相当普遍。

在大多数供应链中，企业必须利用预测来估计客户的需求。预测由很多部分组成，主要包括水平、趋势和季节性等因素。需求的波动不仅仅来源于外部因素的影响，它同时还受到内部运作活动的影响，如促销活动、价格的变动、新产品的引进等。预测的过程涉及预测方法、辅助支持系统以及相应的管理。预测方法为预测提供了计算依据，辅助支持系统在考虑了市场改变的影响后对数据进行了调整，预测管理则从管理的角度引导并监控整个预测过程。预测的方法包括定性预测法和一般预测法，大多数物流和供应链在预测时都选择使用时间序列法。尽管预测的方法和技术都得到了极大的改进，然而，与预测有关的最显著的改变却是一系列合作方法的应用，如大量供应链合作企业纷纷使用CPFR（协同计划、预测和补货）和CRM等方法。

问题

1. 为什么提高供应链可见性可以改善计划过程?
2. 需求计划和生产计划是怎样与物流计划联结的?
3. 除了运输外，还有哪些是影响物流计划的主要因素?
4. 用自己的话说明应用销售和作业计划系统的主要目的是什么?
5. 为什么说优秀的高层管理者对于销售和作业计划系统的实施非常重要?
6. 联合计划、预测、补货系统与销售和作业计划系统之间是什么关系?
7. 请指出预测的主要组成因素有哪些。为什么在进行预测时必须根据以上要求对预测进行细分。
8. 请指出时间序列预测法与一般预测法之间的本质差别是什么，并分析这两种方法分别适用于什么场合。
9. 请讨论为什么在提高预测水平时，预测误差是主要的影响因素之一。
10. 请解释为什么在零售商的需求发生很小的变化时，分销商、制造商和供应商的需求会出现巨大的波动。

注释

1. 有关销售与作业计划的内容，可参考Deep R.Parekh，"S&OP More Prevalent ,Global," American Shipper,June 2008,pp.28-33.
2. Jay W. Forrester, *Industrial Dynamics* (Cambridge, MA: The MIT Press, 1961).
3. Spyros Makridakis, Steven Wheelright, and Robert Hyndman, *Forecasting, Methods and Applications*, 3rd ed. (New York:John Wiley & Sons, 1997).

PART

2

第二部分

供应链物流运作

我们在第二部分中将进一步阐述物流活动及物流的职能，第二部分一共分为5章。第7章主要研究库存管理，包括库存的基本原理、与维持库存有关的各种成本、设定合适的库存水平并进行监控的程序及管理各种库存资源的方法。第8章从运输设施的作用、功能和目的等方面对运输设施进行了探讨。此外，我们在第8章中还将阐述与运输有关的规章制度、几种运输方式的特点及其能够提供的服务类型。第9章则站在管理的角度对运输活动进行了分析，包括运输的经济性、运输定价以及运输管理等。库存成本和运输成本一起占据着物流总成本的绝大部分。第10章从经济意义和服务价值的角度，为仓储管理的合理性提供了依据，同时也阐述了企业进行仓储设施的设计以及从事仓储运作的必要性。通过介绍包装技术和物料处理技术，第11章将重点主要放在仓储管理的内部运作流程上。在第11章中我们首先对物料包装的需求和效率进行了讨论，然后探讨了物料处理设备的能力以及企业应该如何针对物料处理设备做出权衡。最后，只有将各个单独的物流运作活动集成起来，才能充分体现出供应链物流所具有的强大优势。

CHAPTER 7

第7章

库存管理

对于供应链管理而言，库存决策既会带来很大的风险，同时也具有相当大的影响力。库存能够对未来的销售活动提供支持，也可以推动大量预期的供应链运作行为。假如企业没有适量的库存，那么，许多产品就很有可能会丧失销售机会，同时也有可能造成客户的不满。库存计划对于生产具有至关重要的影响。原材料或零部件的短缺很有可能导致整个生产线停产，迫使企业不得不重新调整生产进度。这不但将给企业带来大量的额外成本，而且还会造成产成品出现缺货。另外，正如缺货会破坏销售计划和生产计划一样，库存过剩也会导致严重的运作问题。库存过剩会造成仓储成本的增加，占用大量营运资金，增加企业的保险费、税费和商品废弃成本等，从而增加了企业的总成本，降低了企业的利润。要想对库存资源进行合理的管理，企业必须深刻地理解库存的功能、库存的原理、库存成本、库存的影响力以及库存的动态性。

7.1 库存的功能与定义

库存管理具有风险，库存风险的大小取决于企业在分销渠道中所处的地位。衡量库存管理的指标通常包括库存管理的延续时间、库存管理的深度和广度。

对于制造商而言，库存风险具有长期性。制造商的库存开始于原材料和零部件的采购，并且贯穿于整个生产过程，直至生产出产成品。另外，产成品制造商经常需要根据客户的要求把生产出的产成品存放在仓库里，以满足客户未来的需要。在某些情况下，客户会委托制造商为他们管理库存，这样，所有库存风险都被转移到了制造商的身上。尽管制造商的产品线比零售商或者批发商的产品线要窄得多，但是制造商的库存数

量却相当大，库存的维持时间也非常长。

批发商从制造商那里购进大量产品，然后以少量批发的形式把产品出售给零售商。从经济学角度来看，批发商运作的合理性在于它能够获得来自不同生产厂家的多种产品，然后根据零售商的要求提供它们所需的产品种类及数量。如果是季节性产品，那么在销售季节来临之前批发商就必须做好准备，维持一定的产品库存，这样会增加批发商风险的深度，同时延长风险持续的时间。批发商所面临的最大挑战就是产品线的扩展，其风险的广度近似等于零售商风险的广度，而其风险的深度和持续时间却仍然与传统情况下批发商的风险特点相同。近几年来，零售商逐渐把库存责任推卸给批发商，这大大增加了批发商所面临风险的深度和持续时间。

对于零售商而言，库存管理影响了它们买卖产品的速度。零售商购入各类商品的同时，也承担了销售过程中大量的风险。零售商库存风险的广度很大，但是深度却不明显。由于存储场地的费用很高，因此，零售商更注重库存周转率和直接的产品收益率。库存周转率是衡量库存周转速度的一个指标，用年销售额除以平均库存量就可以得到企业的库存周转率。

尽管零售商承担了由多种产品带来的风险，但是针对某一种具体产品而言，它所承担的风险其实并不大。例如，超市中通常包括30 000个以上的库存单位（SKU），因此零售商风险的涉及范围超过30 000。对于大型的零售商而言，风险的涉及范围可高达50 000个库存单位。鉴于库存种类如此之多，零售商总是千方百计地希望制造商和批发商承担更多的责任，从而降低自己面临的风险。零售商为了把库存风险尽可能地推给上游企业，它往往要求批发商和制造商实施快速交货，并且一次性运输多种商品。专卖店零售商与大众化零售商不同，它们销售的产品种类较少，因此库存风险的广度也就相应较窄。但是，它们在库存存储的深度和持续时间方面却比大众化零售商具有更大的风险。

如果企业希望采取多种分销渠道的运作方式，那么它就必须做好承担相应库存风险的准备。例如，除了需要承担零售商普遍面临的风险之外，仓储式的食品连锁店还要承担批发商具有的部分风险。如果一个企业已经实现了纵向一体化，那么它一定是在供应链的多个层次上同时进行库存管理的。

7.1.1 库存的功能

从库存的角度来看，库存管理的理想运作环境应当是快速响应型的供应链。在本书的前几章中，我们已经从满足客户要求的总成本和准时性角度，阐述了使用快速响应型供应链的实用性。虽然无法完全实现零库存方式下的供应链运作，但是我们要记住一点，投入到库存中的每1元钱原本都可以用于其他方面的投资，而且有可能会带来更多的回报。

对于企业来说，库存是一项流动资产，会给投资带来相应的回报。企业对库存的投资能够给销售带来边际利润，如果没有库存也就不会有利润。会计人员很早就认识到，要想衡量企业库存的实际成本与收益对于企业的整体盈亏究竟有多大影响，是非常困难的。[1] 由于缺乏有效的衡量方法，企业也很难在服务水平、操作效率和库存水平三者之间做出权衡与取舍。尽管全社会的总体库存水平有所降低，但是很多企业的平均库存水平仍然高于它们的实际业务需求。要想更好地理解上述结论，就需要对库存的功能有所了解。我们在表7-1中对库存的4种主要功能进行了系统的总结。

表7-1 库存的功能

地域专业化	允许企业的制造和配送点可以位于不同的地理位置。在增值过程中，位于不同地点或不同阶段的库存能够实现地理位置上的专业化
库存的分离	企业能够在一个单独的设施内实现规模经济。同时，任何一个过程都能够以最高效率进行运转，整个过程不必受到最低运作速度的约束
供需平衡	平衡生产过程（制造、成长或取出）与消耗过程在时间上的差别
降低不确定性	为了解决需求超出预测值，或者在订单接收和订单处理过程中出现意外延迟等情况，通常采取的做法是持有一定的安全库存

库存的4种功能分别是：地域专业化、库存的分离、供需平衡以及降低不确定性的影响。要实现以上4种功能，企业需要对库存进行投资，以实现运作目标。我们在第2章中曾经提到，物流在降低供应链库存总成本方面取得了很大的进步，正确地配置库存可以为企业创造价值，同时降低总成本。下面，我们给出了一个关于生产/市场营销策略的实例。在该实例中，计划库存和实际运作所需的库存都必须等于能够实现上述4种功能所需的最低水平，所有超过最低水平的库存都被视为是多余的。

在这个最低库存水平之上，用于实现地域专业化和分离作用的库存仅仅只会受到两种因素的影响：物流网络中设施地点的改变和企业运作流程的变化。而用于实现供需平衡的最低水平的库存则取决于企业对季节性需求的估计。在经过长期的运作之后，随着经验的积累，企业就能够进行相当准确的预测，确定在需求较大的时期内获得边际销售利润所需的库存量。以这种经验为基础，企业就可以制定出季节性的库存计划。

安全库存对于改善企业的物流运作绩效有极大的潜力。究其本质，安全库存属于操作性行为，企业可以在运作出现错误或者政策发生改变时，快速地对安全库存做出相应的调整。企业在确定安全库存的数量时，可以使用多种技术。本章的重点在于分析安全库存的关系和企业政策的制定。

7.1.2 库存的定义

企业在制定库存政策时必须对库存关系进行考虑。企业必须利用这些关系来制定其库存政策，确定最佳的订货时间和订货数量。库存政策决定了库存的运作绩效。衡量库存运作绩效的两个重要指标是服务水平和平均库存。

1. 库存政策

库存政策包括确定购买什么产品或者生产什么产品，决定何时将上述行为付诸实施，以及决定购买或者生产产品的数量等。同时，如何在不同的地点对库存进行配置，也是库存政策的一个组成部分。例如，有些企业可能会把货物放在工厂里，从而推迟库存的配置。而另一些企业则可能会采取更为投机的办法，它们将产品存放在靠近当地市场或区域市场的仓库中。在库存管理中，要想制定出一套适当的库存政策绝非易事。

库存政策同时还涉及库存管理的实际运作。一种极端的做法是在每一个库存设施中都对库存进行单独管理。另一种极端的做法则是在所有仓库中都实行集中式库存管理。集中式库存管理需要企业采取有效的沟通和协作。随着信息技术和一体化计划系统的日益普及，现在已经有越来越多的企业趋向于使用集中式库存计划模式。

2. 服务水平

服务水平是一种衡量企业运作绩效的标准，它通常由企业的管理层制定，并确定了库存的绩效目标。服务水平的衡量指标通常包括订购周期、单笔订单完成率、订单线完成率、订单完成率等，或者也可以使用以上各项指标的组合来进行衡量。运作周期是指买方从发出订单开始，直到最后收到货物所花费的全部时间。

单笔订单完成率是指实际发货量与订购的货物量之间的比例。例如，95%的单笔订单完成率是指，平均算起来，在订购的100件货物中实际发出了95件，剩余的5件货物要么可以通过再次订购获得，要么就被取消了。订单线完成率是指已经完成订购的产品线在订购的所有产品线中所占的比例。订单完成率则是指完全满足顾客订单的订货量与所有订货量之间的比例。

库存管理是物流策略的主要组成部分之一。企业必须对其物流策略加以整合，才能够实现所有服务目标。有两种方法可以帮助企业获得较高的服务水平，一种是增加库存量，另一种则是加快运输速度，加强客户与服务提供商之间的合作，可以减少不确定性因素的影响，从而提高服务水平。

3. 平均库存

平均库存指的是物流系统内存储的原材料、零部件、在制品和产成品。从库存政策的角度来看，企业必须为每一个库存设施制定具体的库存水平。图7-1为我们形象地展示了一个仓库中某一库存产品的运作周期。当不存在缺货且处于正常的运作周期时，该仓库所能够达到的库存最大值为70 000美元，最小值为30 000美元。最高与最低库存水平的差值为40 000美元（即70 000美元－30 000美元），即为订货量。这个订货量将会引起20 000美元的周期库存。周期库存，或称为基本库存，是平均库存中的一部分。在运作周期的初期，企业从供应商那里获得了订购的货物，因而此时的库存水平是最高的。随着客户逐渐消耗掉企业的库存量，库存水平也逐渐降至最低水平。在库存达到最低水平之前，企业必须及时发出补货订单，以保证补充的库存能够在出现缺货之前及时到达。在运作周期中，当现有库存量小于或者等于预测的需求时，企业就必须发出补货订单。我们将企业为了补货而订购的产品数量称为订货量。根据基本的订货计算方法，平均周期库存或基本库存等于订货量的一半。在途库存指在仓储设施之间处于运输状态的库存或订单中已发货但未交付的产品。作废库存指过时的库存或近期都没有需求的库存，最终将以捐赠、销毁或低价出售的方式处理掉。预置库存指为了获取折扣或用于紧急替换而提前购买的库存。

通常情况下，在物流系统中，大部分的库存都是安全库存。企业维持安全库存的目的在于应对需求不确定性及运作周期不确定性的影响。在补货周期的末期，只有当不确定性因素导致实际需求高于预计需求，或者实际的运作周期比预计的运作周期长时，企业才需要使用安全库存。因此，平均库存就等于订货量的一半与安全库存之和。

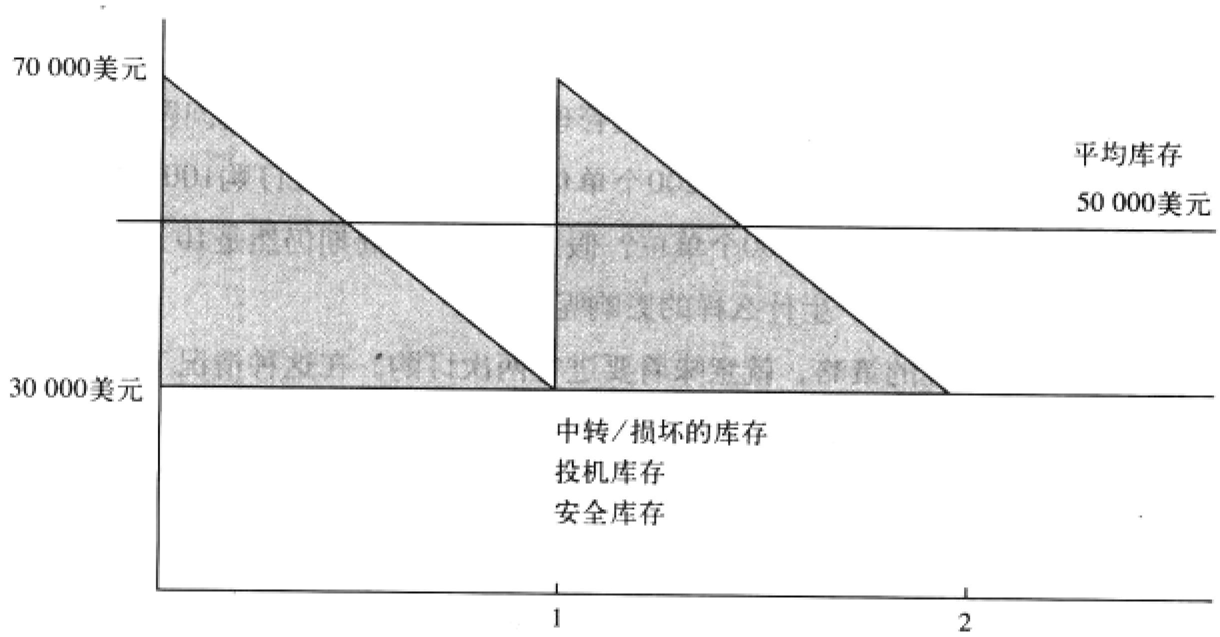


图7-1 典型产品的库存循环

4. 多个运作周期中的平均库存

企业在制定库存政策的初期，必须明确在什么时候需要订购多少货物。为了便于说明，我们假定补货的运作周期是一个不变的常数，为10天，每天的销售量为10个单位，补货的订货量为200个单位。

图7-2体现了上述各个要素之间的关系。因为图7-2中有很多直角三角形，所以这种图被称为“锯齿图”。产品的使用周期和运作周期已经事先确定了，因此我们可以根据实际情况来制定计划，使在最后一个单位的产品售出后，订购的货物恰好能够及时到达，从而不必再持有安全库存。在上例中，每天销售10个单位的产品，并且补货需要的运作周期为10天。那么，每20天订购200个单位的产品就是一种非常合理的订货策略。根据这个例子，我们就可以确定与再订货法则有关的术语了。

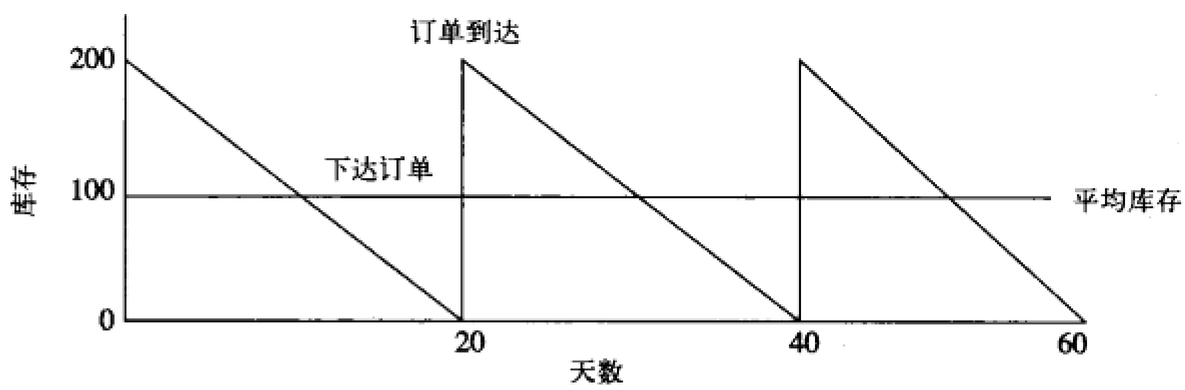


图7-2 库存与固定销售量及运作周期之间的关系

首先，再订货点决定了企业于何时开始补货。在上例中，在订货点为100个单位，也就是说，当现有库存量低于100个单位时，我们就需要开始进行补货，订购200个单位产品。这样做的结果就是，在运作周期中每天的库存水平保持在0～200个单位之间。

其次，因为现有库存在一半时间内（10天）高于100个单位，在另一半时间内低于100个单位，因此平均库存量为100个单位。事实上，平均库存就等于订货量（200个单位）的一半，即100个单位。

最后，我们假定每年的工作天数是240天，其间需要订货12次。那么，以每次采购200个单位的产品计算，我们共计需要订购2 400个单位的产品。如上所述，销售量为每天10个单位，平均库存为100个单位，那么库存周转率就等于24（用总销售量2 400个单位除以平均库存100个单位）。

然而，这种计算方法操作起来比较单调乏味，因此管理者们难免会提出一些问题。例如，如果订购的频率高于每20天1次将会如何？为什么是每20天订购200个单位，而不是每10天订购100个单位？20天1次的订购频率是如何确定的？为什么不是每60天订购600个单位？假设库存运作周期仍然是10天，那么每一种订购政策对再订货点、平均库存和库存周转率会产生什么样的影响呢？

如果采取每10天订购100个单位的策略，就意味着要进行两次订购。在这种情况下，为了满足在20天的库存周期内每天销售10个单位的需求，再订货点仍然是100个单位。然而，当订货量变为100个单位之后，平均库存下降为50个单位，库存周转率将增加为每年48次。而每60天订购600个单位的订购策略将使平均库存变为300个单位，库存周转率变为每年8次。图7-3显示了使用这两种订购政策的结果。

我们从图7-3中可以看出，平均库存是订货量的函数。订货量越小，平均库存就越低。此外，在决定订货量时还需要考虑一些其他因素的影响，如运作周期的不确定性、采购折扣和运输的经济性等。

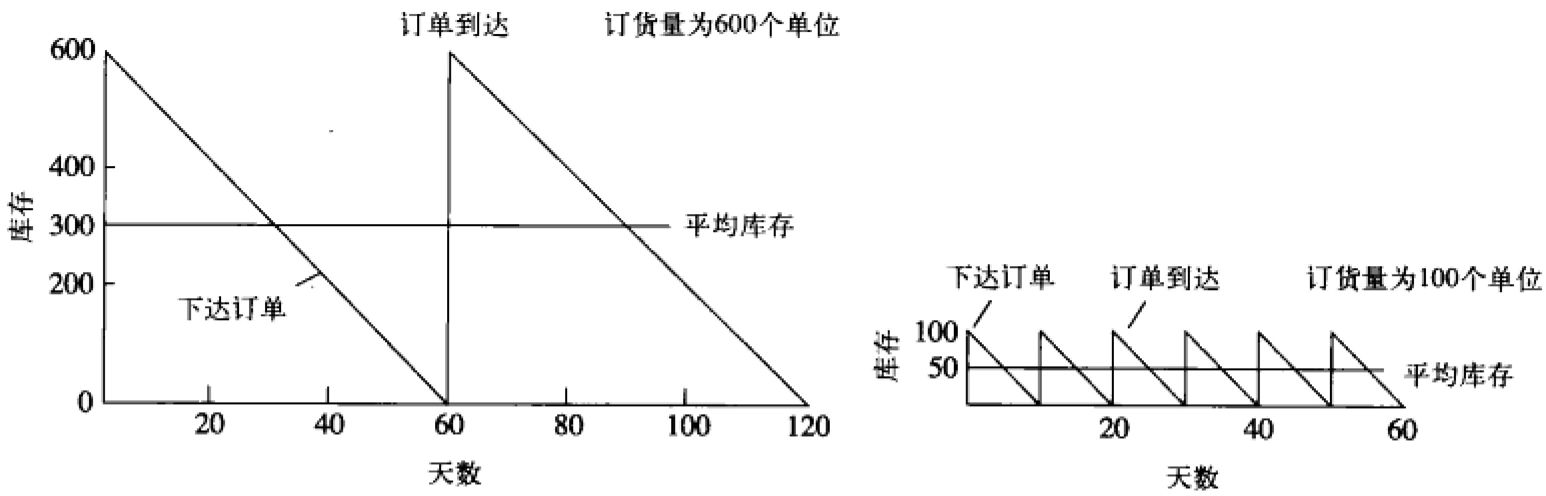


图7-3 不同方案下的订货数量与平均库存

企业要想制定一个准确的订购政策，就需要实现订购成本和平均库存成本两者之间的均衡。经济订货批量（*EOQ*）模型实现了这两项重要成本之间的均衡，为我们计算出准确的订货量提供了理论依据。明确了*EOQ*，并用它计算出每年的需求量之后，就可以确定补货的频率和规模，从而实现整个周期内库存总成本的最小化。在讨论*EOQ*之前，我们必须明确与订购和维持库存相关的成本有哪些，这是非常必要的。

7.2 库存维持成本

库存维持成本是指与持有库存有关的各种成本。库存成本等于年库存维持成本的百分比乘以平均库存的价值。标准的会计制度按照采购价格或者标准生产成本来计算库存的价值，而不是以销售价格来计算库存价值。

假定年库存维持成本的百分比为20%，如果一个企业的平均库存为100万美元，那么它的年库存维持成本就是200 000美元（即20% × 1 000 000美元）。库存维持成本的计算很简单，但是如何确定合适的库存维持成本率就不那么容易了。

要想确定合适的库存维持成本百分比，就需要对与库存相关的成本进行分摊。与库存维持成本百分比相关的成本有资金、保险、产品老化、存储和税费。资金成本通常比较容易分摊，而保险费用、产品老化成本、存储费用和税费的分摊则要根据产品特性的不同而有所区别。

1. 资金成本

企业投资在库存上的资金数目很难一概而论。资金成本率既可能与基本贷款利率相当，也可能达到一个很高的比例，这完全由企业的管理层来决定。使用基本贷款利率或使用锁定基本贷款利率的合理之处在于，企业能够以基本利率在资本市场上获得用于库存投资的资金。从管理的角度来看，企业可以根据对投资的期望收益来制定一个高于基本贷款利率的资金成本率。这个目标利率通常被称为障碍利率。

不同企业、不同行业所需的资金成本各不相同。现金流动较多的企业通常资金成本占的比例更高。类似的，生产高价值或短生命周期产品的企业为了降低库存就必须提高资金成本的比例。

企业的高级管理层很少会制定出一个明确的资金成本政策，这种做法很容易引起混乱。以物流为例，企业必须明确与资金成本相关的问题，因为资金成本对企业的物流系统设计和物流绩效有重大的影响。

2. 税费

税收机关通常会对仓库中的库存进行评估。不同地区的税率和评估办法有所不同。税收机关通常会根据一年中某一天的库存水平，或者根据一段时期内的平均库存水平来收取税费。

3. 保险费用

保险费用是根据一段时间内的风险估计值或损失值来确定的。损失风险取决于产品及其存储设备。例如，对于容易被盗的贵重产品和危险产品而言，它们的保险费用就很高。此外，保险费用也会受到设施条件的影响，如使用安全监控和自动喷淋消防系统或许有助于降低风险，因而会降低企业的保险费用。自从发生过“9 · 11”事件之后，恐怖活动带来的风险也成为设计供应链时不得不考虑的一个重要问题。

4. 产品老化成本

产品在存储过程中会出现变质或损坏，于是就产生了老化成本。产品超过了预期的销售时段而出现老化，是形成老化成本的主要原因。例如食品和医药品就很容易出现老化。另外，由于时尚产品的落伍或者款式的过时而导致的损失，也属于产品的老化成本。企业一般根据以往的经验来确定老化成本，例如在削价处理、捐赠或损坏数量的基础上估算出老化成本。这项成本就是每年平均库存价值中出现老化的那部分库存所占的百分比。

5. 存储费用

存储费用是指与产品的存储环节有关，而与产品的处理过程无关的设施成本。由于存储费用并不直接与库存价值挂钩，所以企业必须根据各种产品的具体需求来对存储成本进行分摊。在公共仓库里，存储成本往往是单独结算的。某一产品每年总的占地费用等于平均每天占用的空间数乘以当年的标准费用因子。用总的占地费用除以该设施能够处理的商品总数，就可以得到单位商品的平均存储费用。

从表7-2中我们可以看到年库存维持成本的各个组成部分，以及这些成本费用的上下限。毋庸置疑的是，企业最终的库存维持费用百分比是由企业的管理政策决定的。在进行物流系统设计和运作决策时，企业需要在库存维持成本与其他物流成本之间进行衡量和取舍，因此有关库存维持成本的决策就显得十分重要了。

表7-2 库存维持成本的组成部分

(%)

组成要素	平均百分比	百分比的范围
资金成本	10.00	4～40
税费	1.00	0.5～2
保险费用	0.05	0～2
老化成本	1.20	0.5～2
存储费用	2.00	0～4
总计	14.25	5～50

7.3 库存计划

库存计划包括确定订货的时间以及订货的数量。订货的时间取决于产品需求的平均值、需求变化以及补货计划等。订货的数量则由订单数量决定。库存控制决定了对库存状态进行监控的步骤和方法。

7.3.1 何时订货

如前所述，再订货点决定了补货的起始时间。再订货点可以用单位产品或供应天数来表示。在能够确定产品需求和运作周期的前提下，我们将在下面讨论再订货点的确定方法。

基本的再订货点公式如下：

$$R = D \times T$$

式中 R ——再订货点的数量；

D ——平均的日需求量；

T ——平均运作周期的天数。

为了进一步说明如何利用上述公式进行计算，我们假定需求量为20单位/天，运作周期为10天。那么，

$$\begin{aligned} R &= D \times T \\ &= 20 \times 10 \\ &= 200\text{（个单位）} \end{aligned}$$

再订货点也可以用供应天数来表示。对于上面的例子来说，再订货点为10天。

使用再订货点的公式进行计算，就意味着补货运作是按照计划进行的。如果产品的需求和运作周期中有一个或多个因素无法确定，那么，企业就需要用安全库存来消除这些不确定因素的影响，此时再订货点公式就变为：

$$R = D \times T + SS$$

式中 R ——再订货点的数量；

D ——平均的日需求量；

T ——平均运作周期的天数；

SS ——安全库存的数量。

我们将在本章的后面介绍如何在不确定的情况下计算安全库存。

7.3.2 订货数量为多少

批量的大小有助于实现库存维持成本与订货成本之间的平衡。要理解它们之间的关系，关键要牢记一点，即平均库存等于订货量的一半。所以，订货量越大，平均库存也就越多，因此每年的库存维持成本也就相应越高。然而，订货量越大，每个计划时期内需要订货的次数就会越少，总的订货成本就会随之越低。在销售数量一定的条件下，批量方程可以精确地计算出总成本最低时的订货量为多少，这里的总成本指的是年库存维持成本与订货成本的总和。图7-4直观地说明了它们之间的关系。图7-4中订货成本和库存维持成本之和的最低点代表了最低的总成本。简单来说，其目标就是要确定总成本最小时的订货量为多少。

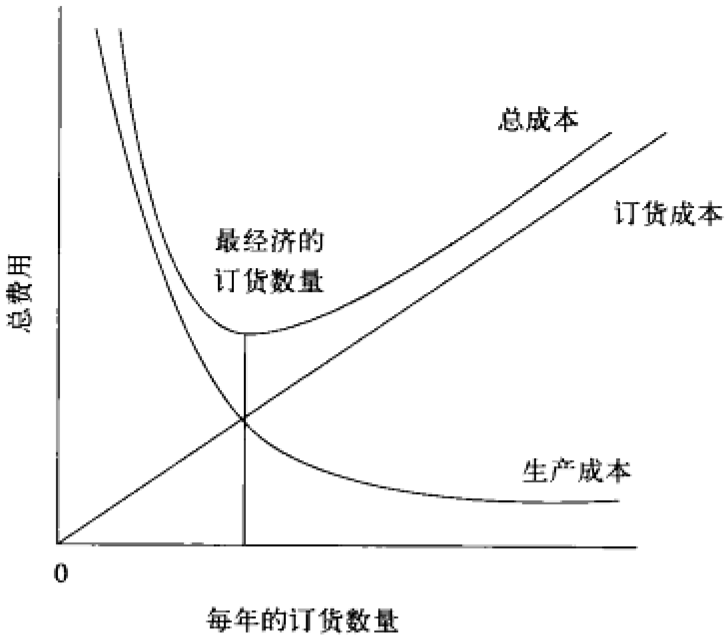


图7-4 经济订货批量

1. 经济订货批量

*EOQ*是一种补货方法，它能够使库存维持成本与订货成本之和达到最低。在确定这一数量时，我们首先要假定在一年内需求和费用的水平是基本稳定的。由于*EOQ*是在单个产品的基础上计算出来的，所以这个基本公式并没有考虑到多种产品联合订货的影响。

表7-3 确定EOQ 的因素

年需求量	2 400个单位
单位产品的成本	5.00美元
库存维持成本的百分比	20%/年
订货成本	19.00美元/次

计算*EOQ*最有效的方法是数学方法。在本章前面我们曾经讨论了关于订购100个、200个还是600个单位产品的问题，这个问题也可以通过计算*EOQ*来找到合适的答案。表7-3中包含了一些相关信息。

计算*EOQ*的标准公式为：

$$EOQ=\sqrt{\frac{2C_oD}{C_iU}}$$

式中 EOQ——经济订货批量；

C_o——每次的订货成本；

C_i——年库存维持成本；

D——年销售数量或销售单位；

U——产品的单位成本。

将表7-3中的数据代入上式，可以得到

$$EOQ=\sqrt{\frac{2\times19\times2\ 400}{0.20\times5.00}}=\sqrt{91\ 200}=302\text{（约等于300）}$$

由此可得，总的订货成本为152美元（2 400/300 × 19.00美元），库存维持成本为150美元[即300/2 × (5 × 0.20)]。因此，如果允许每次以100个单位产品的倍数来订货，那么年订货费用和库存维持成本就近似相等。

根据上述计算结果，如果以最为经济的方式来订货，那么每次订货的数量应该是300个单位，而不是100

个、200个或600个单位。因此，当订货量为300时，一年订货8次，平均库存为150个单位。从图7-4中我们可以看出订货量为300时对总成本的影响。如图7-4所示，*EOQ*为300意味着企业需要以基本库存的形式增加系统中的库存量，使平均库存从100个单位增加到150个单位。

虽然*EOQ*模型确定了最为经济的订货量，但是它的假设条件却并不非常严格。简单的*EOQ*的基本假设条件是：（1）所有需求都能够得到满足；（2）需求率是一个连续已知的常量；（3）补给运作周期是一个已知的常量；（4）产品价格是确定的常量，它不会受到订货数量和时间的影响；（5）计划周期不受到任何限制；（6）各项产品的库存之间不存在相互影响；（7）不考虑中转库存和在途库存；（8）没有限制可用资金的数量。对*EOQ*模型进行扩展，可以消除由上述假设条件产生的局限。*EOQ*的主要作用在于，它清楚地指出了企业在库存管理费用和订货成本之间做出权衡所具有的重要意义。

在制定库存计划时，了解库存运作周期、库存成本和*EOQ*公式之间的关系是非常有必要的。首先，*EOQ*恰好是年订货成本与库存维持成本相等时的订货数量。其次，平均基本库存量等于订货数量的一半。此外，在其他条件相同的情况下，单位库存的价值与订货的频率成正比，即单位产品的价值越高，订货频率也就越高。

尽管*EOQ*模型使用起来简单直接，但是在实际应用中我们还需要考虑其他因素的影响。为了充分利用特殊订货情况下的各种优势，我们有时候需要针对某些影响因素，对*EOQ*模型进行必要的调整。最常见的3种影响因素分别是大宗运输费率、订货量折扣以及*EOQ*模型的其他调整。

2. 大宗运输费率

在前面讨论的*EOQ*模型中，我们并没有考虑运输费用对订货数量的影响。然而，无论是根据最终的交货来确定产品的销售，还是在一开始产品的所有权就发生了转移，供应链的参与者必须支付相应的运输费用。在完善的物流运作中，企业与企业之间可以通过合作，共同确定最优的订货量，从而实现总成本的最小化。

一般情况下，订购货物的重量越大，每磅货物从起始地到目的地的运输费用也就越低。[2]在卡车运输和铁路运输中，大宗货物的运输通常都会享有运输费率折扣。这样，在其他条件不变的情况下，企业总是希望能够以大宗订购的方式获得最有利的运输费率。然而这个数量很有可能会大于计算出的*EOQ*订货数量。增加订货数量对库存费用有双重作用。我们通过举例来说明这一点。

假设企业的订货量为480个单位时可以享有最优惠的运费费率，但是用公式计算出的*EOQ*数量为300个单位。那么，当企业将订货量增加为480时，第一个影响就是使平均库存量从150个单位增加为240个单位，这也增加了相应的库存维持成本。

扩大订单规模的第二个影响是减少了企业每年的订货次数，增加了每次的运输规模，从而在运输环节中产生了规模经济。

为了进行全面分析，我们有必要分别计算出享有运输优惠与不享有优惠两种情况下的总成本。尽管我们可以通过修改*EOQ*公式直接得出计算结果，但是，对两者进行比较则可以使结果更加一目了然。现在，唯一需要获得的数据就是订货量分别为300和480个单位时企业所享有的运费费率。表7-4中给出所需的数据。

表7-4 考虑了运输规模经济后的EOQ 数据

年需求量	2 400个单位
单位产品的成本	5.00美元
库存维持成本的百分比	20%/年
订货成本	19.00美元/次
小宗运输的费率	1.00美元/件
大宗运输的费率	0.75美元/件

我们在表7-5中对总成本进行了分析。当企业的订货量为480个单位时，每年共计订货5次；而当订货量为300个单位时，企业一共需要订货8次。将两者进行对比后我们发现，前者的总成本一共节约了570美元。

由此可见，大宗运输费率对总订货费用的影响也是不可忽视的。在上面的例子中，单位产品的运输价格从1美元降到了0.75美元，即降低了25个百分点。因此，在进行计算时，就必须针对不同的运输费率，分别用*EOQ*模型计算出对应的订货量，然后再选择总成本最低的订货和运输方案。

表7-5中的数据还说明了一点，那就是企业在每年订货时，即使订货量和订货次数发生了很大变化，但是它们对总订货成本和库存维持成本的影响却非常小。如表7-5所示，*EOQ*为300个单位时，每年总订货成本和库存维持成本之和为302美元；而将订货量修改为480个单位之后，上述两项成本的总和为335美元。可见两种方案在总订货成本和库存维持成本方面的差距并不大。

表7-5 用运输费率修正后的EOQ （单位：美元）

	方案1 $EOQ_1=300$	方案2 $EOQ_2=480$
库存维持成本	150	240
订货成本	152	95
运输成本	2 400	1 800
总成本	2 702	2 135

但是，*EOQ*模型对订货周期和订货频率的变化则表现得较为敏感。同样，其他成本因素的大幅度变化也会使经济订货数量发生明显的变化。

最后，我们要讨论一下在原产地订货的情况下，与库存费用相关的两个因素。离岸价格（FOB）原产地订货的方式意味着由买方承担运费以及产品的运输风险。在这种情况下，企业需要对运输费率进行全面的考虑，因为不同的费率很有可能导致企业采用不同的运输方式。同时，企业还需要考虑运输方式对运输时间的影响。在分析总成本时，企业需要分析每一项成本增加或者成本节约对于自身而言是否有益。

此外，企业必须把运输费用归入到订货价格之中，以便得到与库存相关的产品的准确价值。也就是说，一旦收到货物，企业就应该增加产品的库存成本，从而准确地反映出运输费用。[3]

3. 数量折扣

与大宗运输费率相似，订货数量折扣也是*EOQ*模型的一个延伸。表7-6列举了一个使用数量折扣的实例。直接使用基本的*EOQ*模型就可以解决数量折扣问题，即先根据与订货量有关的订货价格计算出总成本，然后再确定对应的*EOQ*值。如果此时*EOQ*值所具有的折扣足以弥补库存维持成本与订货成本之间的差值，那么该数量折扣就是可行的。此外，我们也要注意到，数量折扣和大宗运输费率都会促使企业增大订货量。然而，这并不意味着总成本最低时的订货量一定总是大于基本*EOQ*模型所计算出的数量。

表7-6 数量折扣举例

成本（美元）	订货数量
5.00	1～99
4.50	100～200
4.00	201～300
3.50	301～400
3.00	401～500

4. EOQ模型的其他调整因素

除了上述两种因素之外，多种特殊情况也有可能会对基本*EOQ*模型产生影响，比如，（1）生产批量规

模；（2）多产品订购；（3）有限的可用资金；（4）自营运输；（5）一致性。从生产的角度来看，生产批量是最为经济的数量。多产品订购是指企业同时订购多种产品的情况，因此在利用数量折扣和大宗运输折扣的时候，也必须考虑到产品组合所造成的影响。有限的可用资金是指企业对库存的投资存在预算限制的情况。因为多产品的订购活动必须在预算限定的范围内进行，所以在确定订货数量时，我们必须考虑各类产品所需的库存投资额为多少。自营运输车辆具有一定的固定成本，因此自营运输会对企业的订货量产生影响。[4] 企业一旦决定采用自营车队来运送补货产品，就希望充分利用自身的运输能力，因而企业会倾向于订购能把卡车装满的产品数量。仅仅因为一种产品要达到经济订购数量而只装半车的做法是毫无意义的。

在确定补货的订货量时，我们还需要注意的另一个问题就是一致性。在对产品进行存储和搬运的过程中，很多时候以板箱或托盘作为标准件。这些标准件的设计通常是为了符合运输车辆的需要，因此，如果计算出*EOQ*无法满足标准件的要求，那么就会出现问题。举例来说，假定某种产品的标准件是托盘，一个托盘可以装200个单位产品，如果计算出的*EOQ*数量为300个单位，那么就需要运1.5个托盘。从物料处理或运输的角度来看，订购一托盘或两托盘的方式将更为合理。

7.4 不确定性管理

毋庸置疑，研究确定条件下的库存关系是非常重要的，但是在制定库存政策时，我们还必须考虑到不确定性因素的影响。以下两种不确定性对于库存政策有直接的影响。需求的不确定性是指在库存补货期间销售的变化情况。运作周期的不确定性指的是库存补货时间的变化。

7.4.1 需求的不确定性

销售预测能够对库存补货周期内单位产品的需求情况做出估计。通常，即使使用最准确的预测结果，补货周期内的实际需求量也会高于或低于该预测值。为了防止实际需求高于预测值而造成缺货，企业需要在基本库存中加入安全库存。在需求不确定的情况下，基本库存等于订货量的一半与安全库存之和。需求不确定情况下的库存运作周期如图7-5所示。图7-5中的虚线代表预测值，实线则代表多个运作周期之间的实际库存。确定安全库存的数量需要分成三步。第一步，估计出现缺货的可能性。第二步，估计缺货期间的潜在需求量。第三步，在制定决策时，明确希望达到何种程度的缺货保护水平。

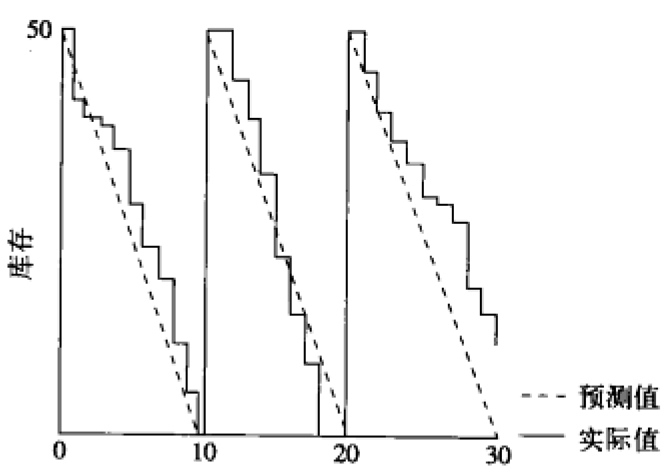


图7-5 库存与需求的不确定性及固定运作周期之间的关系

为了更加清楚地说明该问题，我们假定库存运作周期为10天。通过历史记录我们得知，每天的销售量在0～10个单位之间波动。那么，平均日销售量为5个单位。假定经济订货批量为50个单位，再订货点为50个单位，平均库存为25个单位，预计在运作周期内的销售量为50个单位。

在第一个运作周期中，虽然每天的销售量都有所变化，但是日平均销售量仍然保持为5个单位。第一周期的总需求量为50个单位，与预期相符。在第二个周期中，前8天的总需求量为50个单位，出现了缺货。这样，

第9天和第10天就没有能够销售的产品。第三个周期的总需求量为39个单位，因此，在本周期结束后还有11个单位的产品剩余。总体而言，30天内的总销售量为139个单位，平均每天的销售量为4.6个单位。

从表7-7的历史记录中我们可以看到，在30天内有2天出现了缺货。由于每天的销售量从来没有超过10个单位，所以在运作周期的前5天内不会发生缺货。但是，假如前5天内的日平均需求量为10个单位，同时上一个周期结束后未出现库存积压，那么从第6天到第10天就会出现缺货。当然，这种可能性非常小。从表7-7中我们得知，在3个运作周期内，只有一天的销售量为10个单位。所以很显然，真正的缺货风险只会出现在每个周期的最后几天，或者只有当销售量大大超过平均值的时候才会出现缺货。[5] 我们可以对第二个周期内第9天和第10天的潜在销售量进行一些估算。如果这两天仍然持有一定的库存，那么20个单位的需求或许可以得到满足。但是，即使有库存，第9天和第10天也可能根本没有任何需求。对于平均日需求量为4～5个单位而言，这两天内合理的销售损失大约为8～10个单位。

表7-7 三个补货周期内的典型需求情况

天数	预测周期1		缺货周期2		超储周期3	
	需求量	累计需求量	需求量	累计需求量	需求量	累计需求量
1	9	9	0	0	5	5
2	2	11	6	6	5	10
3	1	12	5	11	4	14
4	3	15	7	18	3	17
5	7	22	10	28	4	21
6	5	27	7	35	1	22
7	4	31	6	41	2	24
8	8	39	9	50	8	32
9	6	45	缺货	50	3	35
10	5	50	缺货	50	4	39

很显然，在上例中，销售量变化所造成的缺货风险只发生在很短的时间内，同时销售损失仅仅只占了总销售量的一小部分。虽然表7-7中的销售分析能够帮助我们更好地了解发生缺货的几率，但是正确的运作过程尚不得而知。了解统计概率能够对安全库存的管理起到一定的作用。

表7-8统计了30天内的销售记录的频率分布情况。分析频率分布的主要目的是观察日平均需求的波动情况。如上所述，平均每天的预测销售量为5个单位，有11天的实际需求量超过了预测平均值，有12天低于预测平均值。这种频率分布的现象还可以用柱状图来表示，如图7-6所示。

以日实际需求的历史数据为基础，我们可以根据设定的缺货保护水平计算出安全库存的数量。在我们所举的例子中，样本大小只有28天。需要注意的是，概率论的基础是大量事件中的某一随机事件发生的概率。因此，在实际应用中通常需要使用更大的样本量。

表7-8 需求的频率分布表

日需求量（单位产品）	频率（天数）
缺货	2
0	1
1	2
2	2
3	3
4	4
5	5
6	3
7	3
8	2
9	2
10	1

事件发生的概率表明了在某一中心值附近变化的趋势，这个中心值就是所有事件的平均值。在库存管理中可以使用多种频率分布，正态分布是一种最常见的分布形式。

正态分布的特点是它的曲线呈对称的钟形，如图7-7所示。正态分布最本质的特点是3个指标，平均值、中数（中间值）和众数（发生频率最高的值）的值是相等的。换句话说，当这3个值近似相同时，频率的分布就呈正态分布。

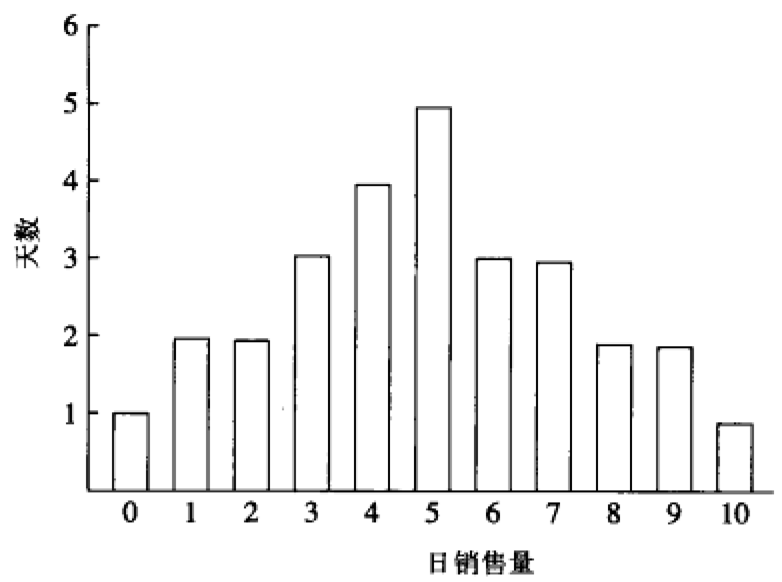


图7-6 产品需求的历史数据分析

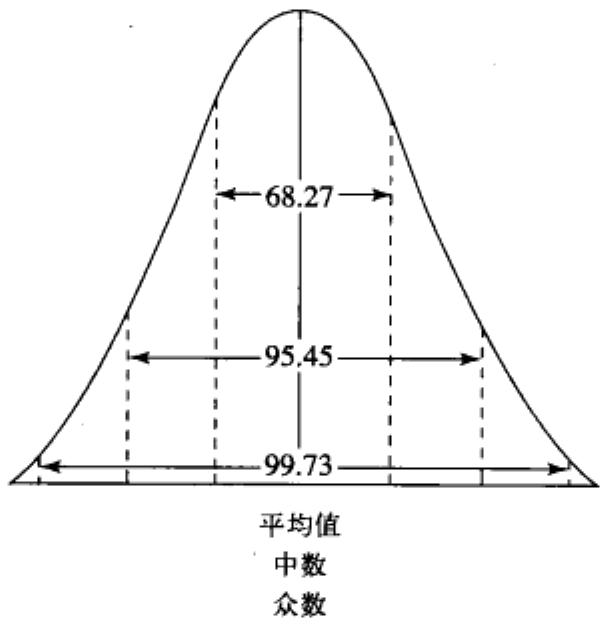


图7-7 正态分布

用正态分布来预测一个运作周期内的需求时，需要使用围绕中心值变化的标准差来进行计算。

标准差指的是对正态分布曲线中某一区域内事件的偏离程度。当应用于库存管理时，事件就是指单位产品的日销售数量，偏离程度就是日销售水平的变化程度。当标准差在±1的范围内变化时，事件发生的概率为68.27%。这就是说，在一个运作周期中，在68.27%的时间内，日销售量在平均销售量的±1个标准差范围内波动。当标准差为±2时，事件发生的概率为95.45%。当标准差为±3时，事件发生的概率为99.73%。从库存政策的角度来看，标准差提供了一种估算安全库存的方法，这些安全库存能够对缺货情况起到一定程度的保护作用。

要确定安全库存，第一步就是要计算出标准差。大多数计算器和电子数据表都具有此项功能，如果没有这些工具，那么可以通过下列方法来计算标准差：

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma F_i D_i^2}{n}}$$

式中 σ——标准差；

F_i——事件i发生的频率；

D_i——事件i与平均值之间的方差；

n——事件的总数。

计算标准差所需的数据见表7-9。

表7-9 日需求量的标准差计算

单 位	频率 (F_i)	与平均值的偏差 (D_i)	偏差的平方 (D_i^2)	$F_iD_i^2$
0	1	−5	25	25
1	2	−4	16	32
2	2	−3	9	18
3	3	−2	4	12
4	4	−1	1	4
5	5	0	0	0
6	3	+1	1	3
7	3	+2	4	12
8	2	+3	9	18
9	2	+4	16	32
10	1	+5	25	25
$n = 28$	$\bar{s} = 5$			$\sum F_iD_i^2 = 181$

通过对表7-9中的数据进行计算，我们得到其标准差约为3个单位产品。在设置安全库存时，只要选取2个标准差大小，即6个单位产品，就可以对频率分布中95.45%的事件起到保护作用。然而，在确定安全库存的数量时需要注意的一点是，事件可能会超过平均值的大小。当满足需求的库存等于或小于平均值时没有任何问题，所以在50%的时间里不需要使用安全库存。实际上，如果安全库存水平达到95%，那么就可以对97.72%的事件起到保护作用。当日需求量在平均值的±2个标准差的范围内进行波动，且需求量比平均值小两个以上标准差的概率为2.72%时，95%的安全库存水平就能够有效地防止出现缺货。产生上述效用的主要原因，是因为使用了一种被称为单尾统计的方法。

通过上述的例子，我们说明了如何使用概率统计的方法对需求的不确定性进行量化。但是，需求波动并不是造成不确定性的唯一原因，运作周期的变化同样也会导致不确定性的产生。

7.4.2 运作周期的不确定性

运作周期的不确定性意味着在补货过程中，无法保证产品到货始终如一。计划员应该预料到实际的运作周期会在平均值附近进行波动，从而导致实际周期比计划周期长。

我们在表7-10中举了一个例子，用来表示运作周期天数的分布情况。虽然周期为10天的频率最高，但是总的来看，补货周期的变化范围是6～14天。如果运作周期服从正态分布，那么在68.27%的时间内，各个运作周期有可能降为8～12天。

表7-10 补货周期内的标准差计算

运作周期（天）	频率 (F_i)	与平均值的偏差 (D_i)	偏差的平方 (D_i^2)	$F_iD_i^2$
6	2	−4	16	32
7	4	−3	9	36
8	6	−2	4	24
9	8	−1	1	8
10	10	0	0	0

（续）

运作周期（天）	频率 (F_i)	与平均值的偏差 (D_i)	偏差的平方 (D_i^2)	$F_iD_i^2$
11	8	+1	1	8
12	6	+2	4	24
13	4	+3	9	36
14	2	+4	16	32
				$\Sigma F_iD_i^2 = 200$

$$N = 50 \quad t = 10$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{F_iD_i^2}{N}} = \sqrt{\frac{200}{50}} = \sqrt{4} = 2\text{天}$$

从实践的角度来看，当运作周期降到10天以下时，安全库存不会马上出现问题。但是，如果在很长一段时间内运作周期始终低于计划周期，那么就应该对预计的运作周期进行修改。运作周期如果长期超过10天的话，就必须引起高度注意了。

为了站在概率的角度来研究运作周期超过10天的情况，我们将表7-10中事件发生的概率分成周期大于10天、小于10天和等于10天三种不同的情况。在这个例子中，因为事件服从正态分布，所以标准差不会发生变化。然而，如果实际运作周期超过了预计的运作周期，那么使用泊松分布则会更为准确。在泊松分布中，标准差等于平均值的平方根。一般来说，平均值越小，偏差的程度就越大。

7.4.3 安全库存及其不确定性

库存计划员经常面临如图7-8所示的情况，即同时存在需求的不确定性与运作周期的不确定性。要想处理这两种不确定性带来的影响，就必须把这两个相互独立的变量结合起来。运作周期与日需求量相对独立，至少在短期内是如此。然而，在确定安全库存的数量时，必须确定需求不确定性与运作周期不确定性这两者对概率的共同影响。我们总结了销售量与补货周期之间的关系，如表7-11所示。只有明确了运作周期为10天这一点，我们才能更好地理解表7-11中各种数据之间的潜在关系。在10天中，我们假设总需求在0～100个单位产品的范围内波动，并且每1天的需求概率与前1天的概率相对独立。同时，我们还假定在运作周期内，总销售量在0～140个单位产品的范围内波动。在牢记了需求与运作周期这两种不确定性之间的基本关系后，我们就可以用数学或模拟的方法来确定安全库存的数量了。

表7-11 频率分布表—需求与补货的不确定性

需求分布		补货周期分布	
日需求量	频率	天数	频率
0	1	6	2
1	2	7	4
2	2	8	6
3	3	9	8
4	4	10	10
5	5	11	8
6	3	12	6

（续）

需求分布		补货周期分布	
日需求量	频率	天数	频率
7	3	13	4
8	2	14	2
9	2		
10	1		
	$n=28$	$n=50$	
	$D=5$	$T=10$	
	$S_s=2.54$	$S_t=2$	

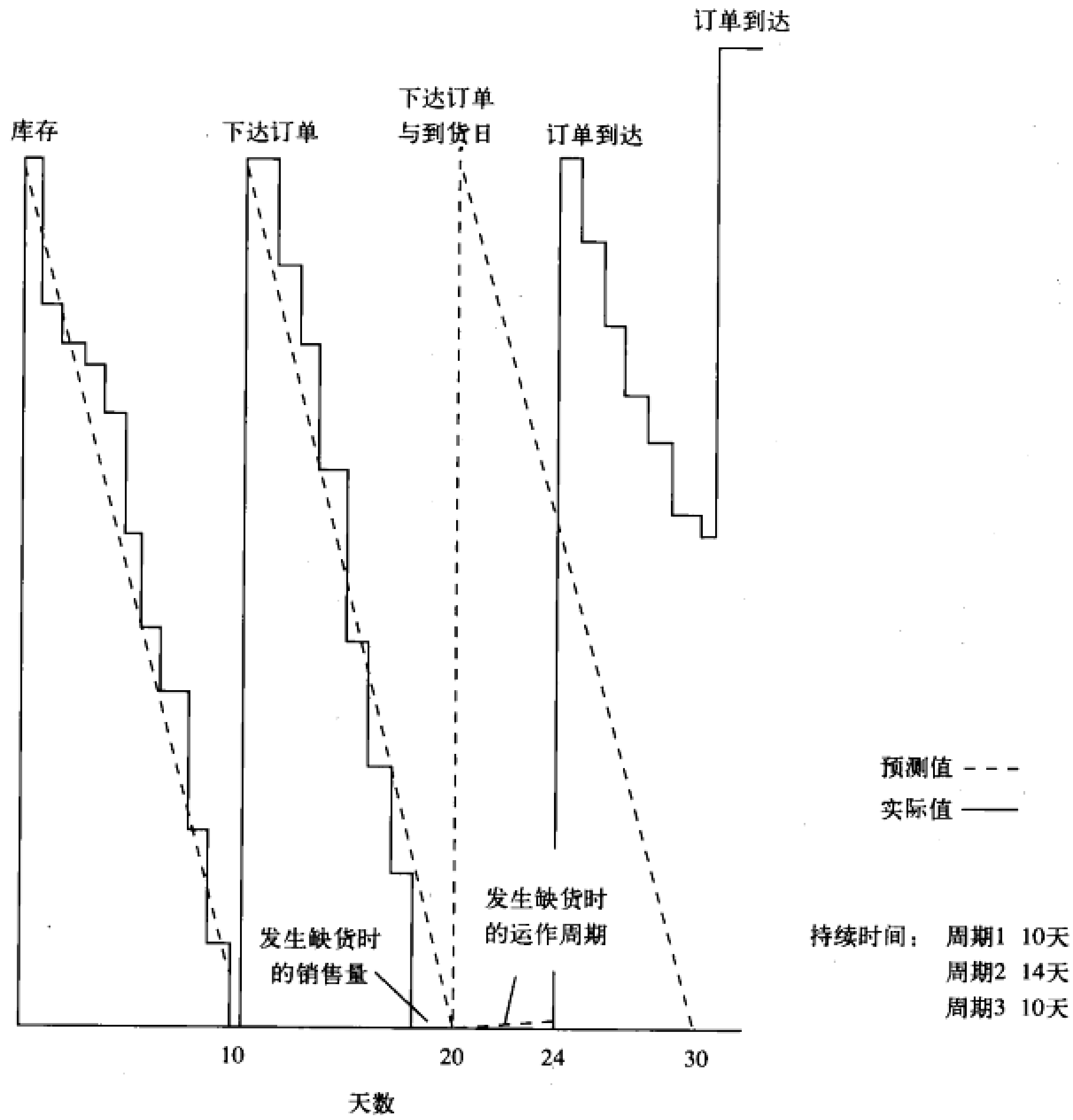


图7-8 需求不确定性与运作周期不确定性的组合

使用数值混合法对这两种相对独立的变量进行计算时要涉及多项式的展开，需要进行大量计算。一种直接的方法就是先确定需求不确定性与运作周期不确定性的标准差，然后使用下列公式计算出大致的混合标准差：

$$\sigma_c = \sqrt{TS_s^2 + D^2S_t^2}$$

式中 σ_c——混和概率的标准差；

T——运作周期的平均值；

S_t——运作周期的标准差；

D——平均日销售量；

S_s——日销售量的标准差。

将表7-11中的数据代入上式，得

$$\sigma_c = \sqrt{10.00(2.54)^2 + (5.00)^2(2)^2} = \sqrt{64.52 + 100} = \sqrt{164.52} = 12.83 \quad (约等于13)$$

这个公式计算了T天内运作周期与销售量的标准差分别为S_t和S_s时，日平均需求量为D的混合标准差（或称为合成标准差）。混合分布的平均值是T与D的乘积为50.00（即10.00×5.00）。

那么，当日销售量的分布为0～10个单位，补货周期的范围为6～14天时，13个单位（1个标准方差）的安全库存就能保证在84.14%的运作周期内不出现缺货。如果希望将概率提高到97.72%，那么就需要26个单位的安全库存。由于在提前期内不存在需求低于平均值的情况，因此我们在计算时使用了单尾分布。

需要引起高度注意的是，防止具体事件的发生指的是为了避免在运作周期内出现缺货的情况。因此，68.27%和97.72%代表的并不是产品的可用水平，而是反映了在某一订货周期中出现缺货的概率。例如，假如安全库存为13个单位，那么就有可能在31.73%（即100% − 68.27%）的运作周期内发生缺货。虽然这一百分比为我们提供了缺货的概率，但是它并没有具体地说明缺货的量级。缺货的相对量级表示了缺货相对于需求的比例。

如果不考虑安全库存，则平均库存的数量应该为25个单位产品。平均库存与两个标准差之和为51个单位产品[即$25 + (2 \times 13)$]，这就是安全库存的数量。这一库存水平可以在运作周期97.72%的时间内防止缺货现象的发生。根据不同的假设以及这些假设对平均库存影响，表7-12对计划人员通常可能遇到的一些情况进行了总结。

表7-12 EOQ的改变对平均库存的影响

	订货量	安全库存	平均库存
假设销售量S为常数，运作周期T也为常数	50	0	25
假设需求的保护范围为$+2\sigma$，运作周期T为常数	50	6	31
假设需求量S为常数，运作周期的保护范围为$+2\sigma$	50	20	45
假设需求量和运作周期的保护范围之和为$+2\sigma$	50	26	51

7.4.4 对订单完成率的估算

订单完成率表示的是缺货的量级，而不是缺货的概率。单笔订单完成率是指利用现有库存能够满足订单需求的百分数。我们用图形的方式解释了缺货概率与缺货量级之间的区别，如图7-9所示。在图7-9中，缺货概率和缺货量级的安全库存量都是1个标准方差（或13个单位产品）。在运作周期确定的条件下，图7-9中两种情况的缺货概率均为31.73%。然而，如图7-9所示，在20天的时间内存在两种不同的缺货情况。这些缺货情况都发生在运作周期的末期。如果订货量翻倍，那么在20天的时间内系统只可能出现一次缺货。所以，尽管两

种情况下的需求模式相同，然而第一种情况的缺货风险相对更大。总之，对于一定的安全库存水平而言，增加订货数量，就可以降低潜在缺货的相对量级，也能够相应地提高客户服务水平。

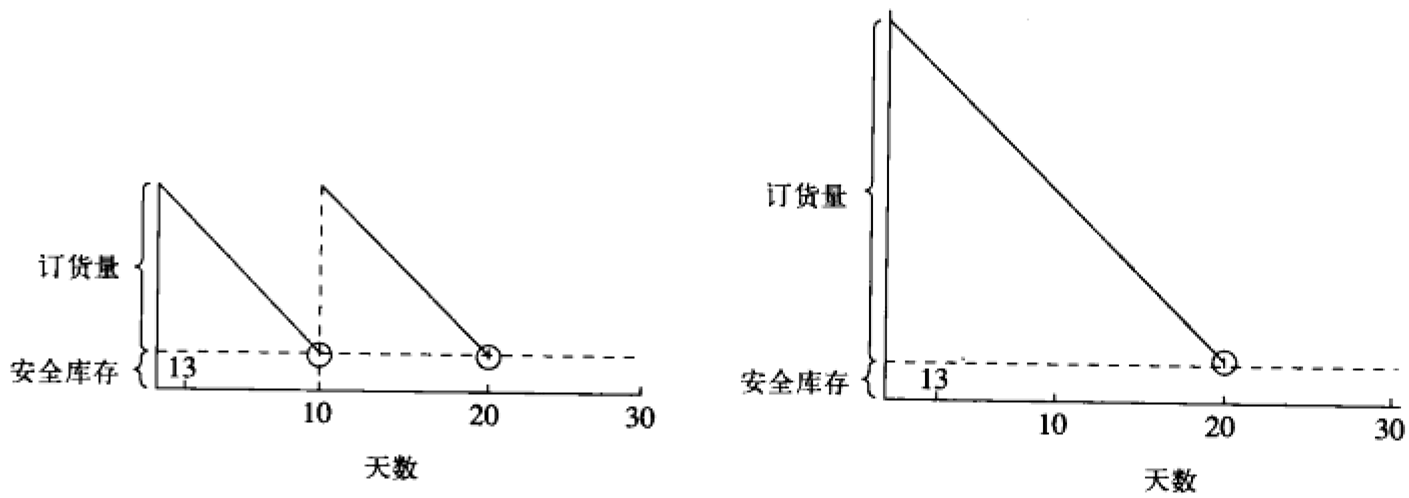


图7-9 订货量对缺货数量的影响

我们也可以将上述关系表示为数学公式：

$$SL = 1 - \frac{f(k)\sigma_c}{Q}$$

式中 SL ——缺货量级（产品的可用水平）；

$f(k)$ ——描述缺货曲线的函数，表示正态分布的右半个区域；

σ_c ——需求不确定性影响和补货周期不确定性影响的混合标准差；

Q ——进行补货时的订货量。

我们假设一个企业的产品可用性（或单笔订单的完成率）为99%，订货量Q为300个单位产品，其他所需的数据如表7-13所示。

表7-13 确定所需安全库存的相关信息

期望的服务水平	99%
σ_c	13
Q	300

由于在计算安全库存时需要用到$f(k)$的值，所以我们对上式进行变换后得到了$f(k)$的表达式为：

$$f(k) = (1 - SL) \times (Q/\sigma_c)$$

将表7-13中的数据代入上式，得

$$f(k) = (1 - 0.99) \times (300/13) = 0.01 \times 23.08 = 0.230\ 8$$

然后我们将计算出的$f(k)$值与表7-14中的数据进行比较，找出一个最接近计算值的数，从而确定k值的大小。在上例中，$f(k)$的值为0.230 8，那么最适合的k值为0.4。需要的安全库存水平为：

$$SS = k \times \sigma_c$$

式中 SS ——安全库存量；

k——与$f(k)$对应的因子；

σ_c——混合标准差。

将得出的数值代入上式，可得

$$SS = k \times \sigma_c = 0.04 \times 13 = 5.2$$

表7-14 缺货部分的正态分布表

k	$f(k)$	k	$f(k)$
0.0	0.398 9	1.6	0.023 2
0.1	0.350 9	1.7	0.018 2
0.2	0.306 8	1.8	0.014 3
0.3	0.266 7	1.9	0.011 1
0.4	0.230 4	2.0	0.008 5
0.5	0.197 7	2.1	0.006 5
0.6	0.168 6	2.2	0.004 9
0.7	0.142 8	2.3	0.003 7
0.8	0.120 2	2.4	0.002 7
0.9	0.100 4	2.5	0.002 0
1.0	0.083 3	2.6	0.001 5
1.1	0.068 6	2.7	0.001 1
1.2	0.056 1	2.8	0.000 8
1.3	0.045 5	2.9	0.000 5
1.4	0.036 6	3.0	0.000 4
1.5	0.029 3	3.1	0.000 3

因此，当订货量为300个单位产品时，能够保证99%的产品满足率的安全库存大约是5个单位。我们在表7-15中可以看到，随着订货量的不同，安全库存和平均库存水平会发生相应的变化。增加订货数量就可以降低企业的安全库存水平，反之亦然。这意味着企业需要对多种情况下的订货量加以考虑，从而以最低的成本实现期望的客户服务。

表7-15 订货量对安全库存的影响

订货量（Q）	k	安全库存	平均库存
300	0.40	5	155
200	0.70	8	108
100	1.05	14	64
50	1.40	18	43
25	1.70	22	34

7.4.5 非独立需求下的补货

在非独立需求下的补货中，库存需求是已知事件的函数，并且该需求通常不是随机的。在此情况下，由于不存在不确定性的影响，因此不需要对非独立需求进行预测，从而也不需要维持安全库存来支持多时段的采购活动，如DRP[6]等。多时段的基本观点是只要零部件在需要的时候就能够及时到货，那么企业就无须持有库存。

在非独立需求的条件下，企业基于两点假设就可以做出不持有安全库存的决策。第一，订货是可预见的，同时也具有稳定性。第二，供应商持有足够多的库存，能够100%地满足企业的订货需求。在实际运作中，企业要想满足第二个假设条件，可以使用以订货量为导向的订货合同。这种合同有助于供应商确信企业最终会购买它们的产品。在这种情况下，尽管主要的责任都转移到了供应商的头上，但是整个分销渠道中仍然需要持有一定的安全库存。

至于另一种假设，即运作周期是确定的，却非常难以实现。即使企业使用自营运输设备，仍然会存在一些不确定因素。因此，实际的结果是，在大多数非独立需求情况下都存在安全库存。

如果想在非独立需求情况下引入安全库存，可以使用以下3种基本方法。第一，通常的做法是在需求计划中考虑安全时间这个因素。这样，就可以将某零部件的订货时间提前一周，以确保零部件能够准时到货。第二，增加需求，增加的数量是根据对预测误差进行估计后得出的。例如，当预测误差不超过5%时，我们就将这种方法称为高水平需求的超额预测。其结果是按照一定的比例增加零部件的订货数量，该比例由各种零部件的预期使用量与用于弥补预测误差的增量之和来确定。在超额预测技术中，与各种专用零部件相比，适用于各种产成品或零部件的通用部件增加的数量往往会多一些。第三，使用我们在前面提到过的统计技术，直接设定零部件的安全库存，而不是仅仅只对需求量最大的物品设定安全库存。

7.5 库存管理政策

库存管理是执行库存管理政策的过程。反应式或拉动式库存管理方法按照客户的需求，通过分销渠道来拉动产品。另一种库存管理方法是计划方法，即先根据需求和产品可用性进行预测，然后在预测的基础上预先分配库存，再利用分销渠道推动产品的销售。第三种方法，即混合法，在逻辑上实现了“推”和“拉”的结合，是前面两种方法的有机统一。

7.5.1 库存控制

我们将执行库存策略的管理程序称之为库存控制。控制的目的在于了解某一地点的库存数量，并对库存数量的增加或减少进行跟踪，可以通过人工方式或计算机辅助方式来完成上述的跟踪操作。

通过库存控制，企业能够确定每隔多长时间对库存水平做一次检查，从而进一步确定订货时间和订货数量。这种检查既可以连续进行，也可以分阶段进行。

1. 连续性检查

在连续性库存控制过程中，企业需要连续地检查库存状态以确定何时需要补货。为了使用连续性的检查结果，对所有库存单位进行跟踪是十分必要的。连续性检查通过再订购点和订货数量加以实施。

如同我们在前面讨论过的，

$$ROP = D \times T + SS$$

式中 ROP——再订货点；

D——平均日需求量；

T——平均运作周期；

SS——安全库存。

使用EOQ模型可以确定订货量的大小。

为了进一步加以说明，我们不考虑不确定性的影响，因此不需要设置安全库存。在表7-16中我们给出了需求、运作周期和订货量的有关数据，因此

$$ROP = D \times T + SS = 20 \times 10 + 0 = 200\text{（个单位）}$$

表7-16 需求量、运作周期和订货量的样本数据

平均日需求量	20个单位
运作周期	10天
订货量	200个单位

进行连续性检查时，要把现有库存和已订购库存与产品的再订货点进行比较。如果现有库存与已订购库存的数量之和小于再订货点的库存数量，那么就需要进行补货。

其数学表达式为：

$$\text{如果} I + Q_O \leqslant ROP\text{，那么就进行补货，订货数量为} Q$$

式中 I——现有库存量；

Q_O——已经向供应商订购的货物数量；

ROP——再订货点；

Q——订货量。

在上例中，当现有库存与已订购的库存之和小于或者等于200个单位时，就需要进行补货，订购200个单位的产品。既然再订货点等于订货数量，则第一次的补货订单将在第二次补货的初期到达。对于一个实施连续性检查的系统而言，其平均库存水平为：

$$I_{avg} = Q/2 + SS$$

式中 I_{avg}——平均库存量；

Q——订货量；

SS——安全库存。

在前面的例子中，平均库存量为：

$$I_{avg} = Q/2 + SS = 300/2 + 0 = 150\text{（个单位）}$$

本节中大多数的表达式是以连续性检查系统为基础的，并且该系统的再订货点保持不变。在进行计算时，我们假设：当现有库存小于再订购点时就要实施库存补货订购；控制方法实现了对库存状态的连续监控。如果无法满足这两点基本假设，那么我们就需要对连续性检查的控制参数ROP和Q进行调整。

2. 阶段性检查

阶段性库存控制是在一定的时期内对库存状态进行检查，比如一周或者一个月检查一次。在进行阶段性检查时，再订货点必须满足两次检查之间的时间间隔要求。阶段性检查的再订货点的计算公式为：

$$ROP = D\,(T + P/2) + SS$$

式中 ROP——再订货点；

D——平均日需求量；

T——平均运作周期；

P——平均检查周期；

SS——安全库存。

既然库存的计算是按阶段进行的，那么，在检查之前，任何产品的库存数量都有可能会低于再订货点的数量。因此，我们不妨假设在进行阶段性检查之前，库存量低于理想的再订货点的情况大约占到了一半。当检查周期为7天，其他条件与连续性检查相同时，再订货点为：

$$ROP = D\,(T + P/2) + SS = 20\,(10 + 7/2\,) + 0 = 20\,(\,10 + 3.5) = 270\ (\text{个单位})$$

阶段性检查的平均库存的计算公式为：

$$I_{avg} = Q/2 + (P \times D)/2 + SS$$

式中 I_{avg}——平均库存量；

Q——订货量；

P——检查周期；

D——平均日需求量；

SS——安全库存。

在上例中，平均库存为：

$$I_{avg} = Q/2 + (P \times D)/2 + SS = 300/2 + (7 \times 10)/2 + 0 = 150 + 35 = 185\ (\text{个单位})$$

因为在阶段性检查中引入了时间间隔的概念，所以阶段性控制系统一般比连续性控制系统需要更多的平均库存量。

7.5.2 反应方式

反应式或者拉动式库存系统，顾名思义，是通过满足渠道中参与成员对库存的需求来拉动产品。当可用的库存量低于预先确定的最低量或者再订货点时，企业就要进行补货。订货量是现有库存量和事先确定的最大库存量的函数，我们可以使用一些复杂的批量公式计算出订货量的大小。

我们在前面讨论过的连续性检查或阶段性检查过程就是反应系统的典型代表。图7-10为我们描述了一个反应性的库存管理环境，在该环境下一个供应仓库同时为两个批发商提供服务。图7-10中的数字表明了每一个批发商的现有库存量（I）、再订货点（ROP）、订货数量（Q）以及平均日需求量（D）。由于批发商A的现有库存量小于ROP，因此它应该向供应仓库提出补货，订货数量为200个单位产品。而对于批发商B来说，此时它没有必要进行补货。但是，经过深入的分析后我们会发现，在今后几天内批发商A的运作行为有可能导致批发商B出现缺货。批发商B之所以会缺货，一方面是因为它的库存量与再订货点非常接近，另一方面是因为当批发商A补货后，供应仓库将没有足够的库存量来满足批发商B的补货要求。

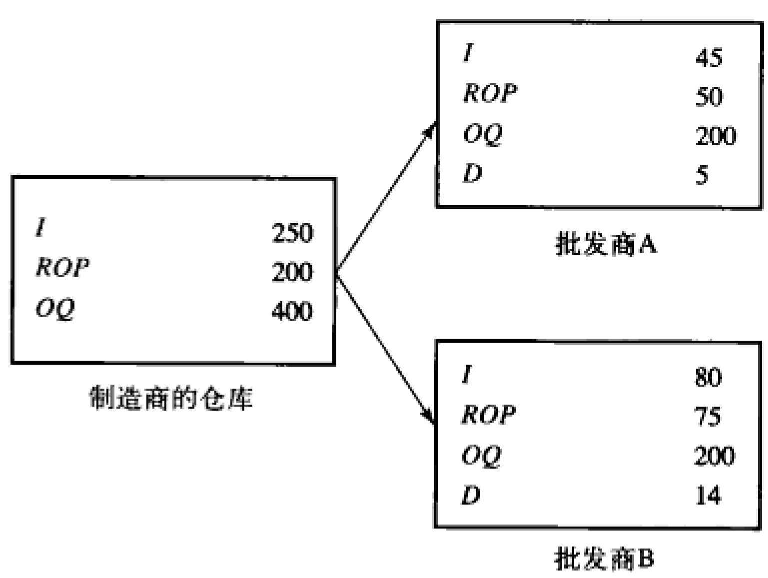


图7-10 反应式的库存环境

典型的反应式库存的逻辑建立在以下假设条件的基础之上。第一，假设所有客户、各个市场区域以及所

有产品都对利润做出了相同的贡献，这是建立反应系统的基础。

第二，反应系统假设资源是无限的。以此为前提条件，企业就能够实现按需生产，并将产品存储在生产设施中，直到需要的时候。

第三，反应式库存逻辑假定了供货点拥有无限大的库存。假设二和假设三共同解释了补货的相对确定性。反应式库存逻辑适用于补货过程中不存在再次订货或者缺货的情况。

第四，运作周期是可预计的，并且周期的长度是相对独立的。这就意味着每一个运作周期都是一个随机事件，同时延长的运作周期不会出现在下一次补货过程中。尽管反应式逻辑假设运作周期不受外因的控制，但是，实际上有很多管理者都通过快速运送和选择性外包等方法来影响运作周期。

第五，当需求模式比较稳定、一致时，反应式库存逻辑能够实现最优运作。在理想情况下，需求模式在相应的计划周期内应该保持稳定，从而根据统计得出准确的库存参数，支持运作的正常进行。大多数反应式系统都假设需求模式服从标准正态分布、伽玛分布或泊松分布。当实际需求函数与以上分布的特点不一致时，建立在这些假设条件之上的统计库存决策就无法正常运行。

第六，反应性库存系统确定了每一个配送中心的补货时间和补货数量。每一个配送中心的补货决策都是相对独立的，既不受其他地点的影响，也不受供货来源的影响。这样，就无法有效地协调多个配送中心的库存需求，同时也不能充分地发挥库存信息的作用。当信息的交流仅仅只存在于极少数的资源之间时，就会产生非常严重的问题。

第七，运作周期的长短与需求无关。这一假设对于较为准确地估计出运作周期内的需求变化，是非常有必要的。在大多数情况下，需求水平越高，补货的运作周期也就越长，因为它们同时增加了对库存资源和运输资源的需求。这就意味着需求的高峰期并不一定与延长了的运作周期相吻合。缺货或者缺少可用的产品都会导致运作周期变长。

在实际运作中，大多数库存管理者都会巧妙地忽略某些约束因素，从而减少这些局限性所造成的影响。然而，由于规则和管理政策存在不一致，因此制定出的计划往往会导致无效的库存决策。

7.5.3 计划方式

库存的计划方式使用了一个公共的数据库来协调供应链中多个地点、多个阶段的库存需求。计划活动既可以发生在工厂的仓库中，用来完成库存的分配以及协调面向多个目的地的运输活动。同时，计划活动也可以协调多个渠道成员同时需要库存的情况，比如协调制造商和零售商对库存的需求。我们在第5章中讨论过的高级计划与排程（APS）系统就是计划方式的一种应用。尽管APS系统通常使用计算机来对过程进行处理，但是对于物流管理者来说，准确地理解APS的基本逻辑和假设是相当重要的。下面我们将具体地介绍两种库存计划方式，公平份额分配法和分销需求计划法（DRP）。

1. 公平份额分配法

公平份额分配法是一种简化的库存管理计划法，它为每一个分销设施公平地分配来自公共资源的可用库存。我们从图7-11中可以看到，一个工厂仓库同时给三个仓库供货，同时我们还可以了解到该网络的结构、各个仓库的当前库存量以及日需求量。

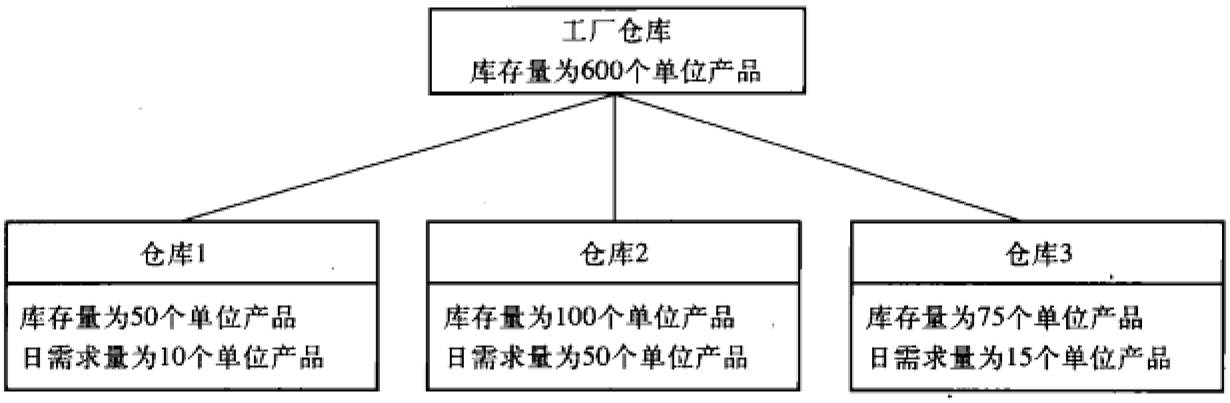


图7-11 使用公平份额分配法的事例

使用公平份额分配法，库存计划人员就可以确定应该从工厂的现有库存中选取多少，分配给每一个仓库。例如，假设工厂仓库要保留100个单位产品，那么就可以将剩下的500个单位产品进行分配。使用下面的公式可以计算出通常的供货天数：

$$DS=\frac{AQ+\sum_{j=1}^{n}I_j}{\sum_{j=1}^{n}D_j}$$

式中 DS ——仓库现有库存的供货天数；

AQ ——工厂仓库中待分配的库存数量；

I_j ——仓库j的现有库存数量；

D_j ——仓库j的日需求量。

在本例中

$$DS=\frac{500+(50+100+75)}{10+50+15}=\frac{500+225}{75}=9.67\text{（天）}$$

通过使用公平份额分配法，我们知道在每一个仓库中都应该存储9.67天的库存单位。分配到每个仓库的数量由以下公式确定：

$$A_j=(DS-I_j\ /D_j)\times D_j$$

式中 A_j ——分配给仓库j 的库存数量；

DS——每一个仓库现有库存的可供货的天数；

I_j ——仓库j 的库存量；

D_j ——仓库j 的每日需求量。

在本例中，分配给仓库1的库存数量为：

$$A_1=(9.67-50/10)\times 10=(9.67-5)\times 10=4.67\times 10=46.7\text{（约等于47个单位产品）}$$

同理，我们可以计算出分配给仓库2和仓库3的库存数量分别为383个单位产品和70个单位产品。

尽管公平份额分配法可以协调多个地点的库存水平，但是它并没有考虑其他一些因素的影响，比如运作周期、EOQ或者安全库存的不同等。因此，在管理多阶库存时，使用公平份额分配法将具有很大的局限性。

2. 需求计划法

需求规划是一种有助于实现供应链集成的方法，同时它还对特殊需求进行了考虑。需求计划通常可以分为物料需求计划（MRP）和分销需求计划（DRP）两种。二者之间的本质区别在于，MRP由生产计划推动，而DRP由供应链的需求推动。因此，MRP通常在非独立需求的情况下运行，而DRP则在独立需求的环境中运行，在该环境中客户需求的不确定性推动了产品库存的需求。MRP协调了从原材料到产成品的进度安排及整合，对库存进行控制直到完成生产或装配。与之相比，当产成品到达工厂仓库之后，DRP就开始发挥它的协调功能了。

图7-12显示的是一种将MRP系统与DRP系统相结合的概念模型，它整合了产成品、在制品和原料等多种资源。图的上半部分是MRP系统，它负责安排原材料的到达时间，以满足生产计划的要求。执行MRP后的结果是在生产地点完成了产品的加工，出现了产成品库存。图的下半部分则是DRP系统，它将产成品库存从生产地点转移到配送中心，并最终将产品配送到客户手中。DRP对分销活动进行时间安排，从而协调库存的到达，满足客户的需求并兑现承诺。

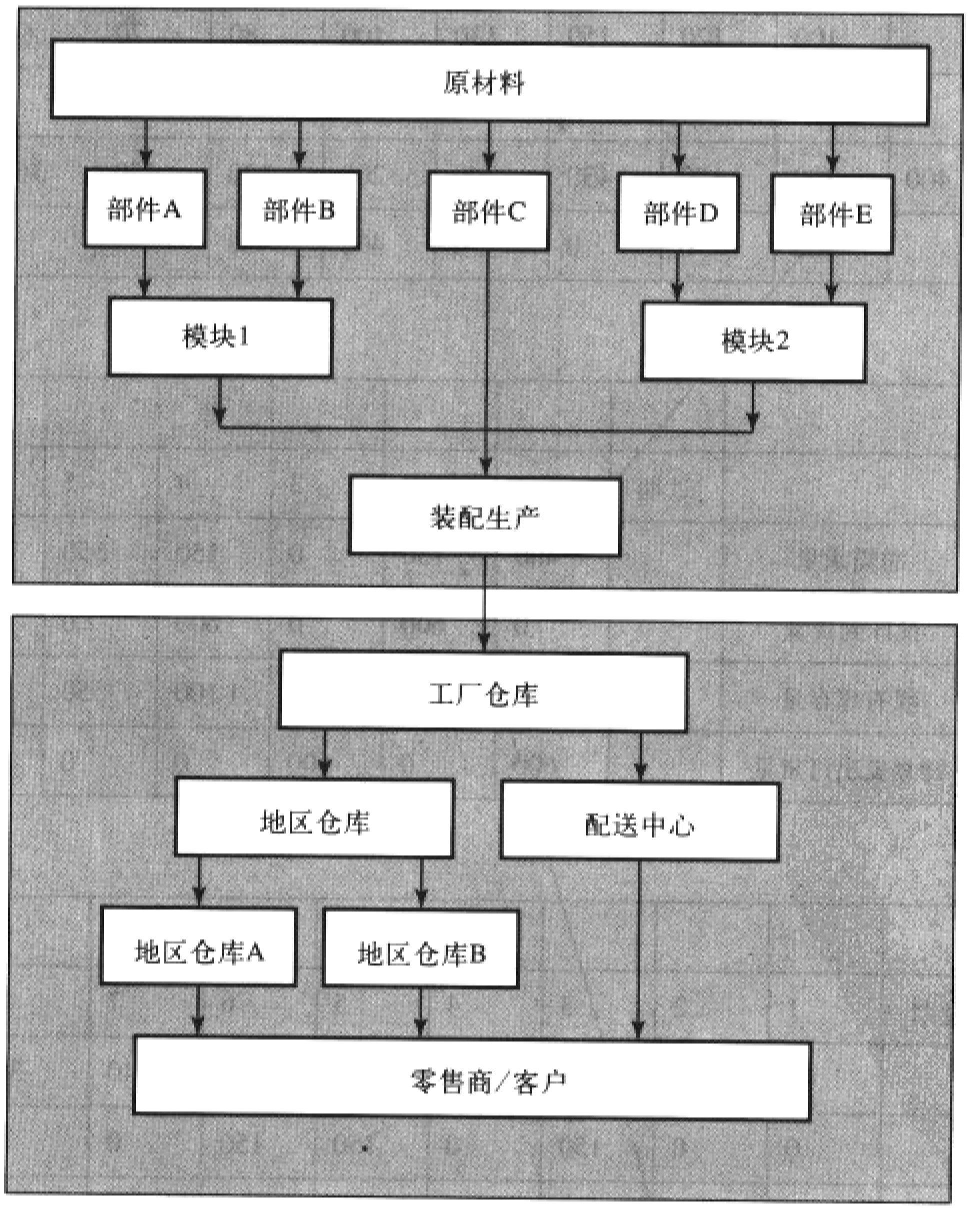


图7-12 MRP系统与DRP系统相结合的概念模型

当产成品库存位于生产地点的时候，MRP系统与DRP系统就需要进行衔接。如果能实现两个系统之间的有效协调，那么就能够大大降低所需的安全库存。DRP协调了库存水平和分销进度，有时候还可以在不同的

库存水平之间对库存的移动进行重新安排。

进度表是使用DRP时的一项基本工具，它协调了整个计划周期内的需求情况。每个仓库的每一种SKU都拥有自身的进度表。在整合了相同SKU的进度表之后，企业就可以确定其补货的总需求量，比如应当向工厂仓库订购多少货物。

图7-13显示的是两个仓库和一个中心供货仓库的DRP进度表。该进度表以周为单位，我们通常称之为时间段。每一个时间段反映出了该时期内的运作活动。以每周作为时间段，是安排进度时最常用的方法。此外，也可以用每日或每月作为单位。对于每一个地点的每一种SKU而言，进度表能够一清二楚地显示出当前库存量、安全库存、运作周期和订货数量。在每一个计划时期内，进度表还可以反映出总需求、计划接收库存量和预计

东部仓库

					周				
	过期	1	2	3	4	5	6	7	8
总需求量		100	120	150	130	100	80	70	90
预计到货量		0	0	400	0	0	0	400	0
现有库存量	400	300	180	430	300	200	120	450	360
计划发出订货量		400	0	0	0	400	0	0	0

安全库存：100
订货量：400
提前期：2周

安全库存：100
订货量：600
提前期：1周

					周				
	过期	1	2	3	4	5	6	7	8
总需求量		400	150	0	150	550	0	0	0
预计到货量		0	600	0	600	0	0	0	0
现有库存量	600	200	650	650	1 100	550	550	550	550
计划发出订货量		600	0	600	0	0	0	0	0

西部仓库

					周				
	过期	1	2	3	4	5	6	7	8
总需求量		40	50	60	90	70	100	40	30
预计到货量		0	0	150	0	150	150	0	0
现有库存量	200	160	110	200	110	190	240	200	170
计划发出订货量		0	150	0	150	150	0	0	0

安全库存：50
订货量：150
提前期：1周

需求 - - - - →

装运 ——→

图7-13 分销需求计划举例

可用库存量等数据。根据需求量和预计可用库存量，DRP就可以确定出能够满足预期需求的订货量大小。总需求则反映了客户的需求，以及由供货中心供货的其他配送中心的需求情况。在图7-13中，中心供货仓库的总需求代表了东部和西部两个仓库的总体需求情况。至于计划接收库存，则指的是即将到达配送中心的补货数量。预计的可用库存是在每一周的周末预计将会达到的库存水平。它等于上一周的可用库存减去本周的总需求，再加上本周内的计划接收库存。虽然计划方式给库存管理带来了诸多好处，但是它仍然具有一定的局限性。

首先，库存管理系统要求对每一个仓库进行准确、协调式地预测。这一预测对于指导供应链中的物流运作是很有必要的。在理想状态下，系统在任何地点都不会存在过量的库存，所以在一个完善的库存管理系统中几乎不会出现任何错误。当预测结果相当准确时，库存管理计划系统就会实现良好的运转。

其次，库存计划要求产品流能够持续、稳定地在各个仓库设施中进行流动。尽管安全提前期可以满足多种不同运作周期的要求，但是运作周期的不确定性还是会降低计划系统的有效性。

最后，由于生产中断或运输延误，一体化的计划系统有时会出现系统异常或者需要频繁更新进度表。一旦计划系统出现异常，那么企业就无法稳定地利用自身的运作能力，同时重新制定计划会带来额外费用，也会造成配送出现紊乱。此外，如果再加上物流运作环境的不稳定性这一特点，计划系统的异常就会愈演愈烈。多种不确定性可能会引起DRP系统出现强烈的异常，如运输的不确定性和卖方送货的可靠性较低等。

7.5.4 联合库存补充

我们曾经在第5章和第6章中对CPFR进行了探讨，它是实现供应链合作伙伴之间有效合作的一种主要方式。不少企业在进行合作时，仅仅将注意力放在了库存的补充上。设计补货程序有助于提高供应链中物流运作的效率。不少特定的方法都能够实现联合补货，这些方法都是以实际的销售经验和协同计划为基础的，充分利用了供应链成员之间的合作关系，以实现快速补货。联合补货的目的是减少企业对预测的依赖性。为了实现JIT供货，预测常常要对需求进行估计，从而确定需要库存的时间和地点。联合补货降低了企业对预测的依赖性，从而有助于企业及时地对客户的需求做出反应。要想实现有效的联合补货计划，供应链的所有参与者就必须开展广泛地合作，并且实现信息共享。实现联合补货的特定方法包括快速响应、供应商管理库存和系列补货。

1. 快速响应

当零售商向客户提供某种商品，同时为了尽可能与客户的购买方式达成一致时，零售商和供应商通常会进行合作以提高供货速度。我们将这种合作方式称为快速响应（QR）。在供应链的成员之间共享某产品的销售信息，是实现QR的基础，从而保证了在任何时间、任何地点都能够按照客户的需要准确地提供产品。例如，QR可以在6天甚至更少的时间内完成对零售商品的补货，而不是通常情况下的15～30天。如果合作双方能够持续地交换有关产品可用性以及交货等方面的信息，那么就可以大大减少供应链的不确定性，同时也可以提高企业的柔性，并有可能达到最高水平。快速、可靠的响应机制可以确保客户及时获得所需的库存，还可以提高库存周转率，提高产品的可用性。沃尔玛通过共享销售信息，实现了快速响应，给企业带来了极强的竞争力。因此，沃尔玛的系统就是应用QR的一个绝佳例证。

2. 供应商管理库存

供应商管理库存（VMI）是在对QR的进一步完善中发展起来的，它有效地减少了企业对补货的需求。VMI的目的在于建立一个灵活有效的供应链体系，从而不断地对零售商库存进行补充。QR和VMI明显的区别

在于，在QR中，零售商确定了目标库存水平并且制定了补货决策；而在VMI中，供应商则承担了更多责任，并且实际上是由供应商为零售商管理库存。当供应商获得了每日的销售量及仓库运输量等信息之后，它就要承担起责任，按照数量、颜色、大小和款式等方面的要求为零售商进行补货。供应商向零售商承诺不会发生缺货，并且要保证一定的供货速度。在某些情况下，补货过程涉及交叉运作或者直接向商店送货（DSD）。这些运作模式避免了企业在制造工厂与零售商店之间的产品存储。

3. 系列补货

目前，一些制造商、批发商和零售商正在共同致力于一种更为复杂的合作方式，该方式被称为系列补货（PR）。PR决策是QR和VMI的扩展，它允许供应商根据其对各种产品系列的了解对未来的需求进行预测。产品系列的特征包括产品的大小和颜色等信息，此外，产品系列还涉及在零售店中销售的相关产品，并对这些产品进行了详细说明，使用PR运作模式，供应商就不必再跟踪快速流通商品的销售情况与库存水平了，也大大简化了零售商的参与。

许多企业，尤其是制造商，在与主要客户开展库存计划方面的合作时，使用了DRP模式或APS技术。制造商正逐渐把客户的仓库纳入到其计划范围之内，有时甚至还会包括一些零售商店。这种集成的计划模式有利于制造商对客户的库存进行协调和管理。

协同计划有利于在供应链各个参与者之间高效地共享库存需求和产品的可用信息，以减少不确定性对补货运作的影响。

我们针对较高和较低的不确定性，对服务和库存的影响进行了模拟，如表7-17所示。[7] 表7-18则指出了促使企业采取库存控制管理方面的考虑。

表7-17 预测型和响应型库存系统中服务水平及库存特点的比较

	低不确定性预测型	低不确定性响应型	高不确定性预测型	高不确定性响应型
客户服务				
订单完成率的百分比	97.69	99.66	96.44	99.29
库存				
供应商的库存	12.88	13.24	14.82	13.61
制造商的库存	6.05	6.12	7.03	6.09
分销商的库存	5.38	5.86	5.04	5.63
零售商的库存	30.84	15.79	32.86	20.30
系统库存	55.15	41.01	59.76	45.83

资料来源：Adapted from David J. Closs et al., "An Empirical Comparison of Anticipatory and Response-Based Supply Chain Strategies," *The International Journal of Logistics Management* 9, no. 2 (1998), pp. 21–34. Used with permission.

表7-18 库存管理建议

在以下情况下使用计划性逻辑	在以下情况下使用反应性逻辑
产品利润高	周期时间不确定
需求确定	需求不确定
具有规模经济	目标运作能力存在制约
供应不确定	
资源运作能力存在制约	
形成季节性供应	

7.6 库存管理实践

一体化的库存管理策略能够帮助企业确定应该在什么地方设置库存、何时需要补货以及如何对库存进行分配。库存策略的发展过程可以分为3步：产品/市场分类、分组策略的制定、政策与参数的处理。

7.6.1 产品/市场分类

对产品/市场进行分类的目的是集中和优化库存管理。产品/市场分类，通常也称为优化或者ABC分类。在分类时，需要对具有相同特点的产品、市场和客户进行分组。此外，还要注意一点，产品和市场并不一定都具有相同的特点和同等的重要性，不同的产品和市场往往有其独特之处。完善的库存管理要确保分类工作与企业的战略和服务目标相一致。

分类指标很多，最常见的指标有销售额、利润贡献率、库存价值、利用率以及产品的特点。在一般的分类过程中，企业通常对产品和市场进行排序，这样，具有相同特征的事物就会被分在一组。表7-19显示了利用销售额进行分类的结果。其中，按照销售量的大小以降序的方式对产品进行排列，这样，销售量最大的产品就被排在了最前面，后面是销售量较小的产品。利用销售额来进行分类是企业制定库存策略时采用的最传统的方法之一。对于大多数市场营销或者物流运作而言，一小部分产品的销售量往往占据了总销售量的绝大部分。这通常称为80/20法则或者帕累托法则。80/20法则是在大量的实践观察的基础上得出的，它指出一个企业20%的产品占据了总销售额的80%。这一法则的推论是20%的客户为企业贡献了总销售额的80%。换个角度来说，也就是剩下的80%的产品、客户对总销售额只做出了20%的贡献。综上所述，80/20法则意味着销售额的大部分来自于相对较少的产品和客户。

表7-19 产品市场的分类（根据销售额）

产品编号	年销售额（1 000美元）	占总销售额（%）			产品类型
		累计占总销售额（%）		产品（%）	
1	45 000	30.0	30.0	5	A
2	35 000	23.3	53.3	10	A
3	25 000	16.7	70.0	15	A
4	15 000	10.0	80.0	20	A
5	8 000	5.3	85.3	25	B
6	5 000	3.3	88.6	30	B
7	4 000	2.7	91.3	35	B
8	3 000	2.0	93.3	40	B
9	2 000	1.3	94.6	45	B
10	1 000	0.7	95.3	50	B
11	1 000	0.7	96.0	55	C
12	1 000	0.7	96.7	60	C
13	1 000	0.7	97.4	65	C
14	750	0.5	97.9	70	C
15	750	0.5	98.4	75	C
16	750	0.5	98.9	80	C
17	500	0.3	99.2	85	C
18	500	0.3	99.5	90	C
19	500	0.3	99.8	95	C
20	250	0.2	100.0	100	C
	150 000				

一旦完成产品的分类或分组，我们通常会为每一类产品进行标注。畅销的、流通速度较快的产品通常会被标记为A类，中等的被标记为B类，滞销的、流通速度较慢的产品则被标记为C类。正是因为这些字母标记，所以这种方法才被称为ABC分类法。ABC分类法通常使用3种不同的类别，也有一些企业使用4～5个类别，对产品做出进一步的细分。将同种性质的产品进行归类，既简化了产品的管理过程，同时也有助于企业有针对性地为产品制定合适的库存策略。例如，畅销的、流通速度较快的产品通常要求高质量的服务，因此企业就可以适当增加这类产品的库存量。相反，为了减少库存总量，企业可以减少流通速度较慢产品的安全库存，酌情降低该类产品服务水平。

在某些特殊情况下，分类系统还需要综合考虑多种因素的影响。例如，企业可以将产品的总利润以及对客户的重要性进行加权，得到一个综合指标，然后利用该指标对产品进行分类，来代替原始的、仅仅只使用销售额这一指标的分类方法。使用上述加权分类法，企业就能将利润相似、重要性相近的产品归为一类。随后，在产品分类的基础上，企业可以有针对性地制定出库存政策。

分类法明确了产品或市场的分组。分组后，企业不再需要对数量众多的单个产品开发出多种库存政策，从而简化了制定库存政策的过程。显而易见的是，对3～10组产品进行跟踪和管理远远比对上百种单独的产品进行跟踪和管理要容易得多。

7.6.2 分组策略的制定

库存管理的第二步是针对每一类产品/市场的分组制定出库存管理策略。策略包括确定库存管理过程中各个方面的具体事宜，如服务目标、预测方法、管理技术以及检查周期等。

建立选择性管理决策的关键在于认识不同产品对于实现企业目标有不同的重要性。在制定库存管理政策的过程中，企业必须对库存响应性不同加以考虑。

我们通过一个例子说明了如何对4类产品分组进行库存管理，如表7-20所示。其中，我们按照ABC销售额的大小和产品特性将其分为促销类产品和基本库存类产品。促销类产品是指那些经过特定的促销努力而销售出的货物，它们往往会导致很大的需求波动。促销活动无疑会引起需求的大幅波动。需求首先会大量增加，随后逐渐恢复到相对较低的水平。

表7-20描述了一个库存管理分组计划，该计划综合考虑了服务目标、预测程序、检查周期、库存管理方法和补货监控频率等因素的影响。对于不同的企业来说，库存管理过程涉及的方面各不相同。尽管表7-20并不是一个全面的综合性库存管理模式，但是它列举出了企业必须考虑的一些基本因素，每一个因素都是在优化分类的基础之上提出的。

表7-20 综合策略

优化分类	服务目标(%)	预测方法	检查周期	库存管理	补货监控
A（促销类）	99	CPFR	不间断的	计划——DRP	每日
A（基本类）	98	销售历史数据	不间断的	计划——DRP	每日
B	95	销售历史数据	每周	计划——DRP	每周
C	90	销售历史数据	每两周	再订货点	每两周

7.6.3 策略与参数的处理

实施库存管理政策的最后一步是详细确定库存管理程序和参数。程序规定了对数据的要求、软件的应用、绩效目标和决策方针。参数则明确了各种参量的数值，如调查时间的长短、目标服务水平、库存维持成本的百分比、订货量和再订货点等。综合使用上述参数可以确定或者计算出进行库存管理决策时所需的准确数值。

小 结

库存是物流成本中仅次于运输的第二大成本构成要素。当产品沿着供应链向下游移动时，即向着靠近客户的方向移动时，与维持库存相关的风险也会逐渐增加。这是因为越靠近下游，库存出错的潜在可能性就越大，如库存的位置出现错误等，同时库存在沿着供应链移动的过程中也会产生相应的成本。除了由于缺货而造成的销售损失之外，其他库存风险还包括产品老化、被盗或损坏等。此外，企业对库存的投资金额也会给库存维持成本带来非常大的影响。企业之所以要持有库存，是因为库存具有地域专业化、分离作用、平衡供需及降低不确定性这四种功能。尽管企业想方设法希望降低供应链的整体库存量，但是库存本身却具有增值作用。如果能够做到正确的权衡取舍，库存还可以有效地降低供应链的总成本。

从物流的角度来看，企业可以通过调整补货周期内的订货量、安全库存和在途或者中转库存来进行库存控制。*EOQ*模型既可以确定出合适的订货量，也能够实现存储费用与订货费用之间的权衡。安全库存的数量取决于日平均需求量、需求的变化以及补货运作周期。在途或中转库存则取决于所采用的运输方式。

库存管理往往需要综合使用反应性逻辑和计划性逻辑。反应性逻辑适用于产量小、需求高、运作周期不确定性较高的产品，因为它减少了库存投机的风险。而对于产量大，需求较稳定的产品，计划性逻辑则比较适用。

库存计划方式为企业进行有效库存管理创造了条件，因为它充分利用了规模经济和信息的优势。适应性逻辑则将反应性与计划性逻辑有机地结合了起来，其取决于产品和市场环境。协作的出现为供应链中各个成员共同提高库存运作效率提供了一种行之有效的方法。

问 题

1. 库存维持成本是如何影响企业传统的收入报表的?
2. 请阐述服务水平、不确定性、安全库存和订货量之间的关系，并解释如何对这些要素进行权衡取舍。
3. 请解释零售商、批发商和生产商的库存维持风险存在哪些不同。为什么在分销渠道中存在逆向推动库存的趋势?
4. 缺货概率和缺货量级之间的区别是什么?
5. 有数据指出，当总的平均库存水平下降时，制造商的库存水平会增加。你认为这种观点对吗？请解释为什么。说明这种变化为什么有利于整个分销渠道的运作，以及制造商可以怎样利用这种变化。
6. 请指出反应性库存逻辑与计划性库存逻辑之间的区别。它们分别有哪些优点？它们各自有什么隐含意义?
7. 如何在产品和市场分组中使用优化库存分类方法？对产品、市场和产品/市场进行库存分类的好处是什么？注意事项有哪些?
8. 在进行库存配置时，与公平份额分配法相比，DRP具有哪些优势?
9. 请阐述在制定供应链库存策略的过程中协作的重要性有哪些，并举例说明。

10. 在基于客户要求的库存管理策略中，允许企业为特殊客户设置不同的产品可用水平。请指出这一策略的原理是什么。你认为这种做法有歧视性吗？请证明你的观点。

注 释

1. Douglas M. Lambert, *The Development of an Inventory Costing Methodology* (Chicago : National Council of Physical Distribution Management, 1976), p. 3; and *Inventory Carrying Cost, Memorandum 611* (Chicago : Drake Sheahan/Stewart Dougall, Inc., 1974).
2. 为了确定运输费率，必须将单位数量换算成单位重量。
3. Pricing is discussed in greater detail in Chapter 9.
4. 参阅第9章。在这种情况下，如果一开始就要支付产品费用，那么就需要对投入到库存中的资金进行合理收费。
5. 在这个例子中，我们采用的是一些日常统计数据。从统计学的角度来看，还可以使用另一种更为准确的方法，即利用整个运作周期内的需求数据。这种方法的主要局限性在于难以确定运作周期时间的长短，同时收集所需的数据也存在一定困难。
6. 稍后，我们将在本章的库存补货计划中对上述概念进行详细讨论。
7. David J. Closs, et al., "An Empirical Comparison of Anticipatory and Response-Based Supply Chain Strategies," *The International Journal of Logistics Management* 9, no. 2 (1998), pp. 21-34.

CHAPTER 8

第8章

运输基础设施

在过去的30多年里，运输在物流运作中的作用发生了翻天覆地的变化。在解除运输管制以前，购买运输服务与购买煤炭、谷物等商品十分相似。各个运输供应商在产品、服务和收费等方面的区别非常小。1980年解除运输管制之后，运输企业在制定运输价格时就具有很大的灵活性，同时，运输企业为客户提供的服务类型也有了明显增加。

如今，用以辅助供应链物流运作的运输方式有很多种。例如，物流管理者可以将自营运输与租赁式运输两种方式结合起来，从而达到降低物流总成本的目的。许多租赁式的运输企业可以为客户提供多种不同的增值服务，如对产品进行分类、排序以及按照客户的要求进行包装和运输等。科学技术的发展促进了企业之间的信息交换，同时也增加了产品在供应链中的可视性，换句话说，也就是能够实时了解到产品位于供应链中的什么位置。如果能实现产品的准确交货，那么就能够减少库存、存储和物料处理等多种运作活动。因此，与只是单纯将产品从一个地方运送到另一个地方相比，运输服务的增值作用就显而易见了。本章将简要地介绍运输的基础设施以及现有的运输管理制度。[1]

8.1 运输的作用、原则和参与者

运输环节是物流运作中一个显而易见的组成部分。消费者对于运送产品或者停靠在设施旁的卡车和火车早已司空见惯，但是，却很少有人能够完全明白经济体系对于节约的、可靠的运输方式有多大的依赖性。在这一节中，我们将着重介绍运输的作用以及运输运作的基本原则。

8.1.1 运输的作用

运输企业主要提供了两种类型的服务：产品移动和产品存储。

1. 产品移动

无论运输的对象是原材料、部件、在制品还是产成品，运输服务的基本价值就在于将货物运送到某一个确定的地点。运输的主要价值是使产品在供应链中进行移动。对于采购、生产和客户服务而言，运输渠道是否通畅将起到至关重要的作用。运输对于逆向物流的重要性也同样不可忽视。如果没有可靠的运输作为保障，很多商业活动都无法正常地开展下去。运输过程中消耗了多种资源，如时间资源、财力资源和环境资源等。

运输之所以存在种种限制，是因为产品在运输过程中通常是不可用的。我们将运输系统中的产品称为在途库存。显然，在设计物流系统时，管理人员要尽可能减少在途库存的数量。信息技术的发展极大地增加了在途库存的可得性，同时也能够为运输提供准确的地点信息和到货时间信息。

同样，运输也需要花费财力。在美国，运输服务费用大约占到了物流总费用的60%。[2] 运输成本包括司机工资、车辆运行费用、设备投入的资本以及管理费用等。除此之外，运输成本还包括货物的丢失和损失。

运输还需要直接或间接地使用环境资源。从直接使用资源方面来看，在美国，运输是耗费燃料和石油最多的产业之一。虽然使用节能车辆能够减少运输对燃料和石油的消耗，但是能源的总消耗量仍然很高。此外，运输产生的交通拥堵、空气污染以及噪音污染对环境都有间接的负面影响。

2. 产品存储

运输所提供的另一种服务就是产品的存储，但是这种服务却不太引人注目。产品被装载在运输工具上的时候，实际上就等同于被储存起来了。因此运输工具在运货的起点或终点也可以起到储存产品的作用，但是相对而言，它们是较为昂贵的储存设备。运输的主要价值在于实现货物的移动，而利用运输工具来进行储存就无法达到运送产品的目的，也就实现不了运输的价值。究竟是应该使用运输工具进行存储，还是应该暂时将产品存放在仓库中，就需要人们对这两种方式的优缺点进行分析，做出权衡。如果产品要在几天之内运送到一个新的地点，那么卸货、储存、再装货的费用就可能会超过暂时使用运输工具进行储存的费用。[3]

转移是另一种运输服务，它也具有临时储存产品的功能。当运货地点发生改变而产品仍处在运输途中时，我们就可以使用转移的方法。举例来说，产品起初是由芝加哥运至洛杉矶，然而在运输途中，产品的目的地改为了旧金山。在这种情况下，转移这项运输服务就有了用武之地。以前，人们通常使用电话来实现转移，而现在，托运人、承运商总部、运输车辆之间则通过卫星通信技术来进行交流，实现了更加高效的货物转移。转移主要是为了提高物流的响应速度，但它同时也会对在途库存有所影响。

因此，尽管使用运输车辆来储存产品的成本很高，但是如果考虑装卸费用、存储容量约束、延长提前期等因素的影响，从总成本和运作绩效的角度来看，这种方法也具有一定的可行性。

8.1.2 运输的原则

规模经济和距离经济这两个基本的经济原理对运输的效率有显著的影响。

在运输中，规模经济是指，当运输产品的规模增加时，每单位重量的成本就会降低。例如，与只利用运输车辆一部分容量的小型运输方式（如零担运输）相比，完全利用车辆全部容积的大型运输（如整车运输）

的单位重量的运输成本要低得多。同理，大型运输工具，如火车或轮船，单位重量的运输成本要远远低于卡车或飞机等小型运输工具。之所以在运输领域中存在规模经济，是因为增加运输的重量之后，固定成本会得到进一步的分摊。运输的固定成本包括与安排有关的管理费用、设备费用、装卸货时的停车费以及发票费用等。这些费用不随着运输规模的变化而变化，因此它们属于固定成本。换句话说，也就是运输100磅产品的固定成本与运输1 000磅产品的固定成本是相同的。

距离经济是指每单位重量的运输费用随着距离的增加而减少。例如，将产品运输800英里[⊖]所需要的费用，比将同样重量的产品分两次运送400英里的费用要低。运输中的距离经济也常常被称为远距离递减原则。距离经济的原理与规模经济基本相似。具体来说，距离的增加使固定成本在更大的基数上进行了分摊，因此降低了单位距离的成本。

对不同的运输方式进行评估时，企业必须对规模经济和距离经济的影响加以考虑。因此，从运输的角度来看，实现运输产品的数量和运输距离的最大化，同时充分满足客户要求，就是运输任务的主要目标。[4]

8.1.3 运输的参与者

运输环境对物流系统中的运输决策具有一定的影响。与大多数商业交易不同，运输决策主要受到以下6个方面因素的制约：（1）托运人，有时候也称为发货人；（2）接收人，通常称之为收货人；（3）承运人和代理人；（4）政府；（5）互联网；（6）公众。图8-1直观地显示了以上各方之间的关系。为了理解运输环境的复杂性，研究每一方的作用和相互关系是很有必要的。

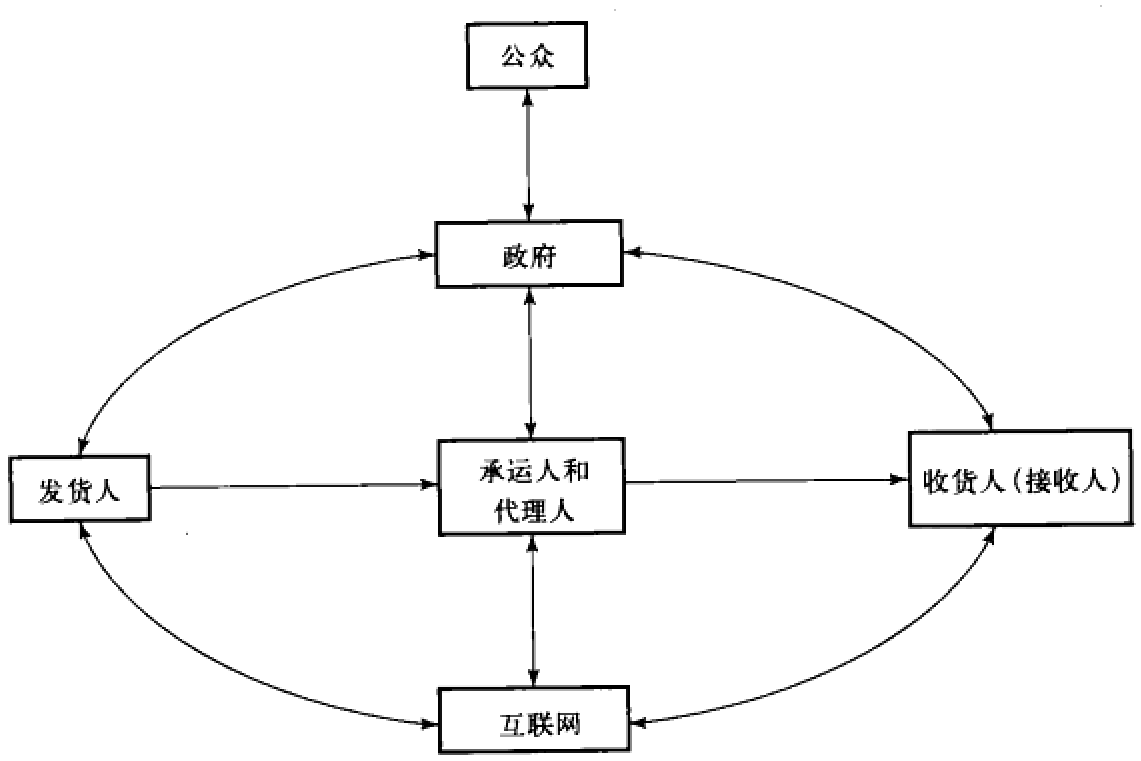


图8-1 运输环节中各成员之间的关系

1. 发货人和收货人

发货人和收货人有共同的目标，即在一定时间内以最低的成本把产品从起始地运往目的地。在此过程中，

⊖ 1英里＝1 609.344米。

运输所提供的服务包括明确的提货和交货时间、预计的运输时间、零货物损失、零货物损坏、及时准确的信息交换以及运费结算等。

2. 承运人和代理人

承运人是提供运输服务的商业机构，它们的目的在于将运输的相关成本降至最低，以获得最大的运输收入。作为服务性公司，承运人一方面希望尽可能多地向客户收取高额费用，另一方面努力将完成运输所需的人工、燃料、车辆等相关成本降到最低。为了实现上述目标，承运人会想方设法协调提货和发货时间，将不同发货人的产品集中在一起进行集并运输，从而实现规模经济和距离经济。经纪人和货运代理公司都属于运输代理人，它们在货运公司和客户之间起到协调作用。目前出现了一种新型的运输代理人，即互联网经纪人，或称为网上经纪人，它们有效地实现了承运人的运输能力与托运人的需求之间的协调。

3. 政府

政府对运输活动颇为关注，这是因为可靠的运输服务对于经济和社会的稳定发展具有相当重要的意义。为了支持经济增长，政府希望创造一个稳定高效的运输环境。

如果要创造一个稳定高效的运输环境，那么承运人必须以合理的费用提供关键的运输服务。运输对于经济的稳健发展有直接影响，因此政府越来越多地参与到了承运人的实际运作中。在有些情况下，政府，如美国邮政局，会直接参与到提供运输服务的运作过程中。以前，政府通过限制承运人的服务市场以及限定承运人的收费价格等方式，来对承运人进行管理。同时政府也使用了一些手段以促进承运业的发展，如支持研究工作以及提供公路、机场等运输必备设施。直到今天，有些国家的政府仍然享有对运输市场、服务和价格的绝对控制权。有了这种控制权，政府就会对地区经济、产业或企业的健康发展产生重要的影响。

在过去的30多年里，运输规章制度的性质已经发生了巨大的变化。在本章的8.2节中，我们将对规章制定的变化进行介绍。

4. 互联网

最近，运输业的一个变化就是出现了大量基于互联网的运输服务。利用互联网进行沟通可以使承运人与客户和供应商一起实时地共享信息。除了在物流运作中企业与企业之间直接用互联网进行沟通之外，近年又出现了各种类型的网上公司。

这些网上公司一般可以提供三种类型的市场。第一种是用于交换信息的市场，针对承运人的运输能力与现有货物进行匹配。此外，这种网上服务还可以提供一种市场以方便进行交易。

除了货运匹配，以互联网为基础的另一种形式的信息交换与燃料、设备、部件和补给品的采购直接相关。通过互联网进行的信息交换使承运人能够将不同的采购订单合并在一起，在一大批潜在的卖主中寻找好的机会。基于互联网的第三种形式的信息交换是运输跟踪和追踪能力。

在美国，基于互联网的B2B业务之所以大量使用汽车运输，主要原因是美国的货运市场十分分散。在这一行业中有多达75万家卡车运输公司，但是它们之中81%仅仅只拥有6台卡车甚至更少。[5] 在这种情况下，利用互联网传递货运信息，对于汽运承运人和发货人来说，都具有相当大的吸引力。

作为信息交流最主要的方式，互联网正在快速地改变运输活动的本质。获取实时信息有利于提高送货过程的可视度，从而使对货物的追踪不再是一个难题。除此之外，参与运输的各方还可以利用互联网来共享关

于时间安排和运作能力计划等方面的信息。

5. 公众

运输体系中的最后一个参与者是公众，它与运输的可得性、运输费用、运作效率以及环境和安全标准都有关系。通过采购物品，公众间接地对运输提出了需求。虽然最低运输成本对于消费者而言十分重要，但同时也应该充分地考虑对环境的影响和安全问题。对大气的污染以及漏油事件是重要的社会问题，它们与运输服务密切相关。从长远来看，消费者最终会对环境和安全的破坏付出相应的代价。

由于以上6个方面之间的相互作用，使运输政策变得相当复杂。这种复杂性常常会导致发货人、收货人和承运人之间出现冲突或纠纷。保护公众的利益一直都是政府制定经济和社会规章制定的主要目的。在8.2节中，我们将简要地介绍运输规章制度在过去一段时间内的变化情况。

8.2 运输的规章制度

运输对国内外的贸易都有相当重要的影响，因此，美国政府历来都为控制和促进运输活动投入了大量的精力。美国政府对运输的控制主要体现在联邦和州政府的规章制度、各种管理措施以及司法监督等方面。随着1887年2月4日州际商务制度法案的通过，联邦政府就利用该法案对运输服务的运作绩效进行管理控制，并积极地投身于保护公众利益的工作中。

8.2.1 规章制度的种类

政府对运输的规章制度可以分为两类：经济规章制度和社会规章制度。以往，规章制度一直都把目光集中在经济方面。但是，随着时间的推移，最近的规章制度越来越重视安全和社会问题。

1. 经济规章制度

对商业活动进行规范是体现政府控制的一种传统方式。为了提供可靠的运输服务以促进经济发展，美国联邦政府和州政府都积极制定了多种经济规章制度。100多年以来，美国政府的规章制度致力于使运输对于所有人来说都是同等实用和经济的。为了促进经济和运输的快速发展，美国政府在高速公路、机场、内河水道、深水港等基础设施的建设中投入了大量资金。但是，为了更好地提供真正意义上的运输服务，政府对私有的租赁货运公司提供了支持，并实施了有序的管理。

考虑到运输对于促进经济增长的重要影响，美国政府认为有必要针对货运公司的运作制定出相应的规章制度，以保证其服务的可得性、稳定性以及公平的收费。可得性是指所有商业公司都可以使用货运公司提供的服务。稳定性则是指确保货运公司能够获得足够的利润，从而可以长期地提供运输服务。公平的收费意味着货运公司不能通过控制或限制供应等方式从托运人那里获利。

通常，经济规章制度通过控制准入、费率和服务来达到目的。此外，在实践中，经济规章采取了相对独立的方式对待每一种运输方式。这种做法限制了货运公司开展联运服务的能力。1970年，在经济规章制度的帮助下，美国联邦政府已经完全实现了对铁路和航空运输的控制，对管道运输的控制达到了80%，对卡车运输的控制达到了43.1%，对内河水运的控制达到了6.7%。[6] 20世纪70年代，美国政府直接控制经济的程度开始下降，并且由于通过了解除控制法案，到1980年政府的控制力度便出现了显著的下降。当今的经济管理环境

受到了自由市场竞争的控制，而反托拉斯法则或多或少对这种竞争进行了管制。

2. 社会规章制度

与大量减少对运输的管制相反，20世纪七八十年代的另一个趋势是安全和社会规章制度的大幅增加。自从美国交通运输部（DOT）于1966年建立以来，其在控制运输、处理危险物品以及制定规章限定运输司机工作的最长时间和安全方面起到了积极的作用。1974年，《运输安全法案》的顺利通过，表明安全和社会规章已经以法案的形式确定了下来，并且美国首次将安全和社会规章确立为政府计划的内容之一。在随后的30多年中，政府通过了大量对物流运作具有影响的法律。1990年通过了《危险品运输一致法案》，该法案早于美国各州和地方的环境法，授予了联邦政府在控制危险品运输设备的设计、危险品的分类、包装和处理等方面的权利。此外，由于需要处理环境及相关的责任诉讼，美国政府增加了对运输安全的重视程度。

8.2.2 美国规章制度的历史

下面，我们将美国规章制度的历史分为几个不同的时期，来探讨各个时期内主要的规章制度。对早期的规章制度有所了解之后，今后的物流管理人员就能够具备一定的观察能力，从而更好地了解当前运输业的立法、行政及司法基础。

1. 1920年以前：建立政府控制

州际规章的最初目的是审查货运公司的服务行为对公众利益有哪些影响。铁路运输是早期运输的主要方式，并一直占据着近似于垄断的地位。虽然各个州政府具有管理本州内运输活动的合法权利，但是在联邦政府的规章中却并没有与之相一致的、州际运输管理的相关内容。1887年，国会通过的《商务管理法案》为美国运输规章奠定了基础。[7]此外，以该法案为依据还成立了州际商会（ICC）。

联邦政府加强对货运公司管理力度也源于1900～1920年间所制定的联邦立法和司法决议。在20世纪之交涌现出了多种竞争行为，各个货运公司独立制定各自的收费价格，因此对运输业的健康发展产生了极大的破坏作用。虽然ICC有权利审查货运公司的收费费率是否具有公正性和合理性，但是国家却没有明确的法规来约束运输费率的制定过程。铁路运输公司之间共同制定统一的费率属于违法行为。1903年，铁路运输公司支持通过了《艾尔金斯法案》。这一法案对暗箱折扣和特殊的让步进行了限制，并且加大了对私自达成协议以收取高于法定费率行为的惩罚力度。然而，它并没有彻底消除导致不公平收费存在的根本原因，即独立费率和非管制性费率的制定。

1906年，《赫本法案》的通过开始逐步确立了联邦政府对费率制定的管制权。该法案扩大了1887年《商务管理法案》的检查范围，包括了对最高费率的检查。然而，直到1910年通过《曼－艾尔金斯法案》以前，政府的监管始终保持一种“马后炮”式的姿态，即在有了事实之后才进行干预。《曼－艾尔金斯法案》允许ICC在建议费率生效之前对其合理性进行裁定，此外，一旦在费率的实施中出现了歧视性行为，ICC就可以随时制止运输公司继续使用该费率。

1920年《运输法案》的通过为现代费率的规章制度奠定了基础。ICC的审查权利得到了进一步扩大，可以规定最低费率和最高费率的合理性。同时，政府也希望ICC在处理建议费率时能够发挥更加积极的作用。政府还对1887年的《商务管理法案》进行了修订，用以指导运输商会制定、修改以及调整能够实现公共利益的运

输费率。此外，《商务管理法案》名称也在1920年正式被改为《州际商务法案》。

2. 1920～1940年：规章的正式化

政府在这20年中颁布了几项额外的运输法规。总体而言，这些法规的主要目的是进一步阐述与1887年和1920年基本法案有关的问题。在1935年的《运输紧急情况法案》中，ICC具有了建立合理价格水平标准的权利。20世纪30年代，汽车货运公司已经成为了一种非常重要的运输服务提供商。1935年的《汽车货运公司法案》则将公共货运公司所从事的高速公路运输纳入到了ICC的管辖范围之中。这一法案成为了《州际商务法案》的第二部分，规定了租赁货运公司和汽车货运公司的基本性质及法定形式。

1938年，按照《民航法案》的规定成立了民航总局（CAA），它与ICC的作用几乎相同，主要对空中运输进行管理。《民航法案》中明确规定了CAA在促进航空业积极发展及安全等方面的具体责任，因而，CAA的权利与责任与ICC多少有些不同。1940年，原有的CAA经过重组，并入到了民航局（CAB）和民航管理局。民航管理局后来更名为联邦航空管理局（FAA）。此外，国家航空咨询委员会建立于20世纪30年代中期，并于1951年改名为国家航空航天局（NASA）。

从20世纪60年代起，NASA将全部精力集中在太空探索上。然而，NASA的本职工作却在于通过对科学技术的研究，增强航空的安全性、可用性并积累多种航空的基本知识。为此，以上各部门依据规章制定的要求进行了分工，CAB对运输费率的制定进行控制；FAA负责管理空运系统；而NASA则负责管理与太空、商业和私人航空的科学发展有关的事务。

管道运输方面的规章制度不如铁路、货运公司和航空运输规章那么明确。1906年，《赫本法案》曾指出石油管道属于公共运输的一种类型。为了与铁路展开竞争，标准石油公司使用原油输送管道进行运输，并逐渐形成了早期的市场垄断。因此，政府有必要制定法规对管道运输进行管理。1912年，ICC制定了一项决议，将私有管道运输作为公共运输进行管制，这项决议随后得到了美国最高法院的支持。鉴于管道运输的规章与其他运输方式的规章存在很大区别，为了明确规章的有效性，ICC对管道运输进行了限制。有趣的是，管道运输规章的一个重要特点在于，这种运输方式可以运送承运人自身的产品。

3. 1940～1970年：现状

在1940年之前，涉及水路运输的规章制定非常零散。ICC与联邦海事委员会（FMC）共同制定了一些与水路运输有关的标准。除此之外，政府的一系列法规赋予了一些特定机构管理国内水路运输的权利。例如，1940年的《运输法》允许ICC对国内水路运输进行管制，允许FMC管理国外贸易的水路运输以及阿拉斯加、夏威夷与其他美国港口之间的水路运输。

需要说明的是，ICC实际上并没有确定或制定任何运输费率。更确切地说，它只是对费率进行例行检查，做出批准或者不批准的决定。在联邦的规章制度中，承运人可以共同制定费率，因为它们不受到《谢尔曼法案》、《克莱顿法案》和《鲁滨逊－培特曼法案》在反托拉斯条款方面的限制。1948年的《里德－布尔温克尔法案》规定了这项豁免权，它允许承运人形成费率制定小组，共同确定运输费率的大小。协作定价的方式在租赁货运公司中屡见不鲜。对于公路运输和铁路运输业中的货运公司来说更是如此，这些公司组成了费率制定团体，实现标准化的协作定价，同时还为特定的地区提供收费价格表。

1970～1973年期间，美国的铁路运输业出现了快速衰退，为了扭转这种形势，美国政府通过了几项法案。

1970年的《铁路旅客服务法案》建立了国家铁路旅客服务合作组织（AMTRAK）。1973年通过了《地区铁路重组法案》（3－R），为美国东北部7条面临破产的铁路提供了经济援助。按照《3－R法案》的规定，联合铁路公司（CONRAIL）于1976年4月1日开始负责这7条铁路中部分线路的运作活动。

AMTRAK和CONRAIL的建立意味着联邦政府第一次拥有了经营运输活动的权利。之后，1976年通过的《铁路复苏及规章制度改革法案》（4－R）以及同年通过的《铁路运输修订法案》为AMTRAK和CONRAIL提供了有力的资金支持。与此同时，这些法案也开始对90多年来运输控制权不断扩大的趋势起到了一定的遏制作用。

4. 1970～1980年：解除管制之前

20世纪70年代初期，为了更好地适应当今社会的需求，一场规章制度的修订活动在美国如火如荼地开展起来。美国总统咨询委员会认为运输行业的竞争通常是符合大众利益的。委员会的这种观点出现在美国商业部 1960年发布的一份报告中。[8] 1961年，美国参议院提交了国家运输政策的修正案，并且呼吁在美国成立一个交通运输部（DOT）。[9] DOT成立于1966年，随后它便成为促进修订规章制定的主要力量之一。1972～1980年期间，DOT每隔两年便会提交一份修订议案，调整对租赁货运公司的管制范围。

规章改革的最初成功主要体现在管理方面。1977～1978年， CAB的主席阿尔弗雷德·凯恩基本上已经取消了民航局对航空的管制，鼓励空运费率的自由竞争，并为开辟新的航线提供了便利。1977年，经过修订后的《联邦航空法案》解除了对国内航空、货物代理公司及托运人协会在定价和报关等方面的限制。此外，航空运输业的入行标准也得到了修改，从而能够更有效地对新加入者进行全方位的判断，比如新加入者是否适合并愿意从事空运业务，以及它是否有能力提供相应的服务。以前，为公众提供便利服务的必要性是对入行者进行评估的关键指标。然而，随着入行标准的修改，这项评判方法逐渐失去了用武之地。1978年10月24日通过的《航空线解除限制法案》为各种形式的航空客运服务营造了自由竞争市场。CAB于1984年11月30日被正式解散。

5. 1980～2000年：解除管制

1980年通过的《汽车承运人法案》（MC80）和《斯泰格司铁路法案》，是推动与卡车运输和铁路运输有关的经济规章制度改革逐渐成为正式议案的关键驱动力。[10]

《MC80法案》的目的是促进卡车运输的竞争以及提高运输效率。随着政府放宽了对入行及运营权的限制，国家允许那些合适的、愿意并有运营能力的公司提供卡车货运服务。此外，政府还取消了其他一些规定，不再限制货运公司所从事的运输类型，也彻底放开了对货运公司提供服务范围的控制。与此同时，个体货运公司也被授予了为服务进行自主定价的权利。但是一旦出现不公平运作或者掠夺性定价时，ICC仍然具有保护公众的权利。在卡车货运业中，协同定价的做法曾经一度受到限制，但是不久之后政府就取消了该限制。显而易见，《MC80法案》对租赁货运行业的结构具有相当大的影响。几乎在一夜之间，该行业便从高度受限制的状态转变成为高度竞争的状态。

1980年10月14日，《斯泰格司铁路法案》获得通过，从而解除了对铁路行业的管制。这一法案是《3－R法案》和《4－R法案》的延续，并且对1976年颁布的《改善铁路运输法案》做了补充。《斯泰格司铁路法案》为运输管理提供了自由的空间，从而有助于实现铁路运输行业的复兴。确切地说，《斯泰格司铁路法案》中最

重要的条款就是增加了运输公司定价的自由。为了应对激烈的竞争，铁路运输公司可以适当降低价格，同时也可以提高其他方面的价格以弥补运作支出。在附加费方面，货运公司也拥有了比以往更大的灵活性。单个托运人与承运人之间达成合同价格的行为符合法律的要求。除了具有定价的灵活性之外，铁路管理部门还享有取消经营不善的铁路运输服务的权利。同时，《斯泰格司铁路法案》首次放松了对兼并活动的管制，增强了铁路参与提供汽车货运服务的能力。

自从1980年顺利通过了具有里程碑意义的《斯泰格司铁路法案》之后，美国政府进一步制定了几项主要的法案，对铁路运作的结构及定价进行了明确规范。一些主要的行政制度和司法规章有效地增强了建立竞争性运输市场的趋势。例如，直到1993年通过《协商费率法案》（NRA），竞争定价中的一些管制漏洞才得以解决。激烈的竞争导致大多数汽车货运公司不得不与托运人进行协商，收取较低的费用，有时候甚至低于ICC规定的费率范围。最终，汽车货运公司针对协商费率低于ICC制定的费率范围一事，对托运人提出诉讼，要求获得270亿美元的赔偿。[11] 在Maislin Industries对Primary Steel的诉讼案中（1990），美国最高法院经过裁定，认为索赔是基本合理的。与之相对应，1993年的《NRA法案》为汽车货运公司进行收费不足的索赔行为提供了有效的法律依据。但是，在最近的一桩索赔案中，即威力格航空公司起诉厦福米尔斯公司的案件，经过最高法院裁定，驳回了该项索赔请求。

自从1994年通过《卡车货运业改革法案》以后，ICC对运输的管制力度逐渐减弱。[12] 这一法案取消了汽车承运人必须事先向ICC申请并登记费率的规定，从而消除了收费低于法定水平的现象。根据1995年的《ICC终结法案》，ICC于1996年1月1日被正式解散。该法案还进一步取消了政府机构对运输行业的限制，并且在DOT内部成立了一个由三人组成的路面运输管理部（STB），以处理行业内部剩余的经济管制问题。[13] STB的管理范围涉及所有运输模式，同时还将货运代理人与经纪人合为一体。

在过去的几十年里，美国联邦政府和州政府在关于管理州际商务的合法权利方面存在相当大的分歧。这两级政府都认为该管理权是它们自身所固有的一项权利。很明显，州政府有权对从事州际运输的车辆的大小、新入行的企业、收费税率和路线等问题进行管理。在达到管制的高峰期时，42个州都积极地参与到各自不同的管理工作中。[14] 但是，迄今为止，州政府在州际商务运输过程中的管制权利却还不十分明确。

为了在州与州之间加大管理的一致性，ICC曾经试图明确州际运输的含义，并促进州际运输的发展。从传统意义上看，州际运输是指产品的移动跨越了不同州的边界线。在1993年的一项规章中，ICC指出，如果商品一开始是从本州以外的地方运来的，那么在本州内将商品从仓库运送到市场的行为也可以看做是州际运输。ICC认为这种运输是连续运输的一种表现形式，应该属于州际运输管制的范围。为了对州内运输进行更为直接的管制，1996年的《联邦航空局权利法案》和《重新授权法案》，强调了在州内运输中进行经济管制的重要性。[15] 上述法案之所以突出经济管制的重要性，是因为国会发现各州对州内运输的规定中存在一些不合理性和一些明显的弊端：（1）对州际运输强加了不合理的收费；（2）严重地阻碍了州际商业贸易、交通和运输的自由流动；（3）让美国消费者承担了一些不合理的费用。

强化经济管制的条款有助于州政府明确如何对直接空运公司与相关的汽车货运公司的价格、路线和服务进行管理。这样做的目的是在州内卡车运输的经济管制下，实现空运和机动车货运市场之间的平衡。最终的结果是取消了州内运输的管制。

1998年的《海洋运输改革法》对于1984年通过的一项法案进行了修订和更新。该法案大大地削减了美国

联邦海事委员会（FMC）的管制权利。根据该法案的规定，今后FMC仍然可以对远洋客轮的运输进行管制，但是远洋运输公司则不必再向FMC提出关税申请。因此，这项法案在协商价格费率、与发货人签订运输合同等方面，给了远洋运输公司更多的自主权。

6. 2000年至今：技术与安全

21世纪，运输行业出现了很多重大的变化。科学技术的应用是产生这些变化的主要原因之一。于2000年通过的《全球和国内商业电子签名法案》授予了附有电子签名的电子文件与书面文件同等的法律地位。除此之外，2004年7月，美国安全部规定其45 000家供应商在为军方提供任何产品时都必须在产品上贴上无线射频识别标签。同样，对安全问题的管制也是引起运输业发生变化的一个不可忽视的原因，如限制卡车司机的工作时间等。然而，最本质也是影响最大的原因，是自从美国“9·11事件”之后，恐怖主义活动以及运输问题引起了各界的高度重视。2001年10月26日签署并通过的《美国爱国者法案》，增强了对港口和机场的审查力度，同时也高度强调了境内地面运输的安全问题。这项法案通过后，得到了广大美国市民和业界的自觉执行，我们将这种行为称为客户与企业联合抵御恐怖主义（C－TPAT）。

全球一体化则是在21世纪中产生各种立法的另一个重要原因。2000年的《倾销与补贴的延续法案》，通常也被称为《伯德修订案》，是为了控制在美国市场上故意降低国外产品的销售价格，或者倾销国外产品的行为。有批评家指出，这项法案阻碍了全球化贸易的发展，并且违背了国际贸易组织（WTO）的管理制度。然而，事实上，有些国家也对美国的反倾销活动进行了贸易报复，如将美国产品的关税增加为100%。[16]

全球一体化对于规章制度的另一个影响是最近对《琼斯法案》的修订工作。[17]《琼斯法案》规定，只有那些挂着美国国旗、由美国制造、由美国海员操作的轮船才能在美国的各个港口之间直接运输货物。与之类似的规章制度通常被称为国内运输法。《琼斯法案》的反对者认为该法案限制了国外竞争者进入美国的航运业，这是非常不公平的。但是，为了加强对本国贸易的法制管理，大多数国家仍在继续沿用国内运输法。

8.3 运输的组成

货物运输由以下几部分组成：通行权、运输工具以及运输公司，运输公司通常使用5种基本的运输模式。运输模式就是指基本的运输方法或方式，我们刚刚谈到的5种基本运输模式分别是铁路运输、公路运输、水路运输、管道运输及航空运输。

在美国，衡量一种运输方式的重要性的衡量指标很多，包括运输英里数、交通流量、收入以及运输货物的种类等。我们对1960～2004年不同运输方式的运输费用进行了统计，如表8-1所示。表8-2和表8-3中的数据则显示了2003年中各种运输方式运送的货物吨数以及收入，以此为依据，我们对2015年的情况进行了预测。以上这些数据都证明了一点，汽车货运在整个运输市场中所占的份额远远大于其他几种货运方式所占份额之和。2003年，汽车货运量占了整个运输市场的68.9%，其收入则占到了收入总额的86.9%。尽管每一种运输方式对于国家健全的运输结构体系而言都非常重要，然而毋庸置疑的是，无论是现在还是未来，美国经济的健康发展都离不开公路运输所提供的有力保障。下面，我们将针对上述各种运输方式的本质特点进行简单介绍。

表8-1 美国全国的运输费用（单位：10亿美元）

	1960	1970	1980	1990	2000	2004
公路	32.3	62.5	155.3	270.1	481.0	509.0
铁路	9.0	11.9	27.9	30.0	36.0	42.0
水运	3.4	5.3	15.3	20.1	26.0	27.0
管道	0.9	1.4	7.6	8.3	9.0	9.0
空运	0.4	1.2	4.0	13.7	27.0	31.0
其他承运人	0.4	0.4	1.1	4.0	10.0	18.0
其他托运人的成本	1.3	1.4	2.4	3.7	5.0	8.0
总支出	47.8	83.9	213.7	350.8	594.0	644.0
国民生产总值GNP（万亿美元）	0.5	1 046	2 831	5 832	9 960	11 740
总支出占GNP的百分比（%）	9.00	8.03	7.55	6.02	5.92	5.50

资料来源：Adapted from Rosalyn Wilson, *16th Annual State of Logistics Report*, Council of Supply Chain Management Professionals. Oak Brook, IL, 2005.

表8-2 按照运输方式和运输量对美国国内运输情况进行分类

	运输量（100万吨）		不同运输方式所占的百分比（%）		2003～2015年百分比的变化（%）
	2003	2015	2003	2015	
公路	9 062	12 141	68.9	69.8	34.0
铁路	1 700	2 166	12.9	12.5	27.4
铁路联运	122	205	0.9	1.2	67.7
空运	18	31	0.1	0.2	70.4
水运	1 018	1 296	7.7	7.4	27.2
管道	1 238	1 556	9.4	8.9	25.7

资料来源：Adapted from *United States Freight Transportation Forecast to 2015*, American Transportation Association.

表8-3 按照运输方式和收入对美国国内运输情况进行分类

	运输收入（10亿美元）		不同运输方式所占的百分比（%）		2003～2015年百分比的变化（%）
	2003	2015	2003	2015	
公路	610.1	1 049.1	86.9	87.3	72.0
铁路	36.0	51.5	5.1	4.3	43.1
铁路联运	7.6	15.7	1.1	1.3	106.6
空运	13.1	27.8	1.9	2.3	112.2
水运	7.8	12.5	1.1	1.0	60.3
管道	27.3	44.9	3.9	3.7	64.5

资料来源：Adapted from *United States Freight Transportation Forecast to 2015*, American Transportation Association.

8.3.1 铁路运输

以前，铁路是最主要的运输方式。对于美国国内的运输而言，与铁路对应的吨/英里数最大。吨/英里是一种用于衡量货物运输情况的标准单位，它将运输量与运输距离结合了起来，从而对运输情况进行综合衡量。在早期，铁路运输网络曾经得到了广泛而全面的发展，网络的辐射范围几乎遍布所有城市与城镇。因此在第二次世界大战以前，铁路运输一直在城际货物运输中占据统治地位。铁路之所以能够在早期建立统治地位，是因为它能够以低成本对大批货物进行运输，同时还能够提供高频率的运输服务。这种能力使铁路运输在运

输市场中获得了垄断地位。然而，第二次世界大战之后，随着汽车运输行业的迅猛发展，铁路运输的收入和吨/英里数出现了大幅下降。

铁路运输曾经一度在运输的总里程数方面名列榜首。第二次世界大战之后，美国大力发展公路和高速公路的建设，促进了汽车运输业的快速发展，从而打破了铁路占据主导地位的局面。1970年，美国的铁路总长度为206 265英里，而截至2003年，由于被大量闲置，铁路的总长度下降到了98 944英里。[18]

铁路运输能将大吨位的货物高效地送往较远的目的地，因此它至今仍然在城际货物的运输中扮演着重要的角色。铁路运输的固定成本十分高昂，这是因为进行铁路运输需要购买贵重的设备，同时还需要对铁轨、道岔区以及沿途各站的设施进行大量投资。然而，铁路运输的可变成本却相对较低。柴油引擎的发展大大降低了铁路运输每吨/英里的可变成本，电力引擎的发展则进一步降低了成本。此外，对人力配置方案进行修改可以减少对人力资源的需求，从而有助于降低铁路运输的可变成本。

由于运输管制的解除以及集中业务的发展，铁路运输从承运多种货物变为了负责运送特定的货物。铁路运输的主要服务对象是原材料开采行业，这些行业往往位于离水运交通网络较远的地区，货物多为汽车、农场设备、大型机械等重型设备。铁路运输的固定成本较高而可变成本较低，这种特殊的成本结构为它从事远距离运输创造了优势。自从20世纪70年代中期以来，铁路运输对其运输市场进行了细化，将重点集中在整车运输、多式联运和集装箱运输等业务上。在通过《斯泰格司铁路法案》之后，铁路运输进一步对市场进行了细分。由于加强了对大宗散杂货物及重工业产品的重视，铁路运输能够对特定客户的需求做出更加快速的响应，这与传统的铁路篷车运输服务形成了鲜明的对比。通过与汽车货运公司形成战略联盟，铁路多式联运的业务范围得到了扩大。举例来说，UPS一开始仅仅只是一个从事多种服务的汽车货运公司，而它现在却成为了全美铁路托运服务的最大客户。

为了向关键客户提供更高质量的服务，铁路运输将主要的精力投入到研制专业化的设备中，如开发出了封闭式三层自动货运列车厢、缓冲式电器设备车厢、单一列车、铰链拖车以及双层集装箱平板列车等多种新式设备。使用这些新设备能够减少车厢的重量，增加载重量，同时还有助于彼此之间的相互交换。下面，我们将针对后面的三种新发明进行具体介绍。

单一列车是指整列火车只负责运输一种产品，运送的产品通常体积较大，如煤炭、谷物等大宗散货。单一列车还可以用于支持汽车行业的生产装配活动。由于它是采取直线行驶，并且除了始发站与终点站之外，沿途各站均不停车，因此与传统的火车相比，它的速度更快，运输费用也更低。

铰链拖车的列车底盘可以延伸，从而能够在一个活动单元内多运输10个集装箱。这样就可以减少车厢的重量，同时缩短车厢互换时所需的时间。

设计双层列车的目的是使一个平板货车能够使用两层空间来运送集装箱，这样每节车厢的载货容量就扩大了一倍。从本质上说，去掉卡车车厢的车轮，然后再进行一定的改装就形成了集装箱。在本章的后半部分中，我们将对集装箱做进一步的介绍。

以上这些例子只不过是近期铁路运输新发明中很小的一部分，它们反映了人们为保持并且增加铁路运输在运输市场中的份额而做出的努力。很明显，传统的铁路运输理念已经发生了跨时代的转变。进一步说，20世纪70年代铁路如何生存与潜在的铁路国有化等问题，如今已经被一个重新振兴了的铁路运输网络所代替。今天，作为21世纪多式联运行业的领头羊，铁路运输在运输结构体系中仍然发挥着重要的作用。

8.3.2 公路运输

第二次世界大战结束后，高速公路运输得到了迅猛发展。由于其运输速度快，能够提供送货上门服务，因此汽车货运行业迅速发展到了一个极高的水平。

公路运输具有极高的灵活性，它们可以在多种类型的公路上行驶。在美国，高速公路的长度将近100万英里。这比其他几种运输方式的长度总和还要多。据统计，在美国，从事运输的车辆中至少有170万辆牵引车和490万辆拖车。[19]

与铁路运输相比，汽车货运公司在终端设施上的投资额相对较少，且公路由政府进行投资修建。虽然执照费、养路费以及过路过桥费等需要花费一笔不小的开支，但是这些开支都与车辆的数量及行驶的距离有密切联系。由于每辆运输车辆都需要配备一个独立的动力单元和司机，因此公路运输每英里的可变成本就显得相对较高了。此外，在运输过程中还必须为司机的安全提供保障，需要大量的工人完成货物的装卸，因而公路运输对人力资源的需求也较高。综上所述，较低的固定成本与较高的可变成本便是公路运输的特点。与铁路运输相比，汽车运输适用于处理小批量的短途业务。

汽车运输非常适合于运送分销贸易中的货物，如在500英里内运输高价值的产品。此外，汽车货运公司还涉足本属于铁路运输的中小型制造业的货物运输市场，从中攫取了部分市场份额。由于公路运输在交货时具有很高的灵活性，因此当批发商进行货物配送或者在仓库与零售店之间进行货物运送时，公路运输就占据了绝对的统治地位。因此，对于汽车货运公司来说，前景是非常光明的。现在，除了少数货物采用空运的方式之外，几乎所有少于15 000磅的城际货物运输业务都是由汽车来完成的。

然而，汽车货运行业中也并非不存在问题。装备的更新维护、司机短缺、运输工人的工资等都会增加运营成本，这些也是汽车货运业所面临的关键问题。尽管劳动力费用的增加对各种运输方式都会造成影响，但是作为一个劳动力密集型行业，工资上涨势必会给公路运输带来非常巨大的负面影响。为了有效地控制这种趋势，货运公司投入了大量精力，用于改进长途运输的时刻表，使用计算机完成结算，使用同一动力源驱动2节或3节拖车，以及积极参与到多式联运体系中。

发货人的自营运输车队或者一体化物流服务供应商（ISP）所拥有的卡车车队，也都可以提供汽车货运服务。其中，ISP通过合同的方式为发货人提供运输服务。

据统计，在城际货运中，大约55%是由发货人自营车队或自行控制的车队来完成运送的。随着管制的解除，在1987年该比率曾经一度高达66%。[20] 由于发货人逐渐认识到私有车队存在较高的复杂性，同时也会带来很多问题，因此这一比率最终降为55%。ISP经营的汽车货运业务是一种新型的运输服务方式，它将自营运输的灵活性与公共货运的稳定性有机地结合在一起。ISP可以为多家发货人同时提供服务，因此可以从规模经济和距离经济中获利。

自1980年起，运输管制的解除从根本上改变了公共汽车运输行业的性质，行业的细分也越来越明显，形成了整车运输（TL）、零担运输（LTL）和专项运输等多种运输形式。这种深刻的变革与不同市场中货运公司的类型直接相关。

在美国，TL通常是指运送货物的重量达到15 000磅以上，并且在始发站与终点站之间进行运输时无须停留。尽管诸如Schneider National公司和J. B. Hunt公司等大型公司都能够提供全国性的TL服务，但是运输公司的数量较多、规模相对较小仍然是该行业的主要特点，因而导致运输价格方面的竞争非常激烈。

LTL则对15 000磅以下的货物进行运输，通常需要将多个托运人的货物合并起来，以充分利用运输车量的运载能力。考虑到始发站与终点站的集散费用以及相对较高的市场费用，LTL的固定成本通常高于TL的固定成本。LTL的运营特点促进了大范围的行业联合，形成了几个相对较大的国内货运公司以及由众多小公司组成的强有力的地区网络。美国国内主要的LTL公司包括Yellow Roadway、USF Corp.、FedEx Freight、Con Way Transportation和Arkansas Best等。

专项运输公司包括大件商品或包裹配送公司，如废弃物处理公司及联合包裹服务公司。专项运输公司主要负责市场或货物所需的特殊运输活动。一般而言，专项运输公司与TL和LTL并不构成竞争关系。

从目前汽车运输业的规模以及其所提供的服务来看，显而易见，在可以预见的将来，公路运输仍然将是物流运输中最重要的方式。

8.3.3 水路运输

水运是一种最古老的运输方式。老式的帆船在19世纪80年代初期被蒸汽机轮船所取代，随后于20世纪20年代进一步被以柴油为动力的轮船所取代。深水航运与内陆可通航水域的运输存在区别。

美国国内的水路运输包括5大湖、运河和内部口岸水域之间的运输。在过去的40年里，每年水运的吨/英里数在全国货运总量中的份额都相对比较稳定，在19%～30%的范围内波动。尽管这一比例从表面上看是相对稳定的，然而其中却发生了很大的变化。1965～2002年，河流和运河的每年运送的吨/英里数增加了1.83亿，而与此同时5大湖的吨/英里数却减少了0.22亿。这些数字表明，大型货物的运输业务从铁路运输和公路运输转移到了成本较低的内河水运，而湖边运输则逐渐使用了公路运输的方式。

2006年，内陆可利用的水路长达26 000英里，其中不包括5大湖和近海的沿岸运输。[21] 在过去10年里，水路运输网络的规模相对比较稳定，同时我们也希望在可预见的未来，该网络的规模仍然能够保持稳定。与其他运输方式相比，内陆水路的总通航距离相对较短。

水运的主要优势在于它能够运输超大型货物。水运主要使用两类工具：深水船只一般适用于近海沿岸、远洋运输和5大湖的运输；以柴油为动力的驳船则主要在河流和运河上运行，它比深水船只更为灵活。

在固定成本方面，水运的固定成本位于铁路和公路运输二者之间。尽管水运公司必须对码头进行开发并从事相应的经营活动——从这一点来看成本较高——但是由于美国政府给予了其优先通行权，因此水运的固定成本就低于铁路的固定成本。水运的主要缺点在于它的运作范围较窄，且运输速度较慢。如果运输的起点和终点都不临近水路，那么就需要铁路或公路运输为水运提供辅助服务。从客户的角度来看，如果客户最希望获得较低的货运费率，其次才是运输速度的话，那么，这种运送吨位较大、可变成本较低的运输方式也未尝不可接受。

在将来的物流体系中，水运仍旧会是一种可行的运输方式。河流运输的时间较长，因此可以将运送过程视为储存货物的一种形式，这对于设计物流系统是非常有帮助的。此外，为了将墨西哥、美国中西部和加拿大港口城市的新制造商与消费市场有机地联系起来，美国政府通过了《北美自由贸易协议》（NAFTA），这项决议进一步促进了对圣劳伦斯水路的充分利用。2005年通过的《美国中部自由贸易法案》（CAFTA）也会对水路运输产生重要的影响。总之，水运仍然是全球物流运输的主要方式之一。

8.3.4 管道运输

管道运输是美国运输系统中的一个重要组成部分。管道运输约占美国所有原油和石油货运总吨/英里数的67.8%。2005年，美国管道的实际可用长度为159 512英里。[22]

除了运输石油产品之外，天然气也可以利用管道进行运输。与石油类似，美国天然气的所有权和经营权归私人所有，许多天然气公司既是天然气的分销商，又是合同运输提供商。

与其他运输方式相比，管道运输有其独特之处。管道运输可以每周7天、每天24小时进行不间断的工作，它仅仅只受到商品的更换与管道维护的影响。与其他运输方式不同，管道运输不存在回程运输中集装箱或运输工具的返空运作。此外，管道运输的固定成本最高，而可变成本最低。高额的固定成本源自获取管道的优先通行权、建立控制站、管理控制站以及管道的泵送能力等。由于管道运输不是劳动密集型的作业，因此一旦建成管道，运营的可变成本就会变得极低。管道运输最明显的劣势在于管道运输不具有灵活性，并且它只能运送气体、液体及浆液等形式的货物。

研究人员们仍然致力于将固体变成流质或液压悬浮形式的试验。将固体煤转变为流体煤，然后用管道进行长距离运输，是一种非常有效并且经济的运输方法。然而，在流体煤的运输过程中需要大量的水，这就引起了环境保护人士的担心。

8.3.5 空运

空运是一种最新的运输方式，它不如上述几种运输方式使用得那么普遍。空运最大的优势是货物运输的速度非常快。以美国为例，完成东西海岸之间的空运只需要几个小时，而采取其他运输方式则通常要花费几天时间。虽然空运的价格相当贵，但是它却可以减少或消除储存等物流运作的中间过程。

空运具有很多好处，然而这些好处多半都是潜在的。空运承担的运输业务实际上还不到城际运输吨/英里数的1%。[23] 空运的能力会受到载重大小、重量提升能力和飞机可用性等方面的限制。城际空运通常使用固定的客机航班，这样可以减少开支，却会导致货运能力和运输灵活性的下降。喷气式飞机的高额成本，再加上空运需求的不稳定，使空运公司很难对所有空运活动做出有效的承诺。

但是，联邦快递、联合包裹空运公司、敦豪（DHL）快递公司等优质空运服务公司的出现，则标志着全球性空运服务的产生。这种优质的服务起初是针对具有极高优先权的、高度加急的文件，后来逐渐发展到了包裹运送领域。例如，优质的空运公司所提供的服务包括在一天之内将货物从位于空运枢纽的统一配送中心送至各个地区。对于那些拥有大量昂贵的产品，同时对运输时间有严格要求的公司来说，在一天之内就能完成配送的空运方式具有非常大的吸引力。

与铁路、水路和管道运输相比，空运的固定成本较低。事实上，在固定成本方面，空运位居第二，仅次于公路运输。通常情况下，政府负责开拓航线、修建机场以及机场维护。一方面，空运的固定成本与购买飞机、建立特殊的处理系统和购买空运集装箱有关。然而，另一方面，由于燃料消耗、飞行员的薪水、飞机的维护保养费以及飞行人员和地面人员所构成的劳动的密集度，使空运的可变成本变得非常高。

由于机场需要占据大量用地，因此往往难以将空运与其他运输方式结合起来。然而，将空运与其他运输

方式有机地结合起来，形成一种全方位的货运方式，用以消除空运与乘客运输之间的冲突，的确能够产生相当客观的商业利益。例如，坐落在得克萨斯州达拉斯市福特·沃斯的联盟机场，它的设计目的就是希望在一个地方将空运服务、铁路运输服务、汽车运输服务集成起来。

并没有什么特别的商品在空运中占据主导地位，也许最大的原因在于大部分货物是按照最高优先原则进行运输的。当企业能够从高成本的运输中获得合理的服务回报时，它们就会采用预定的或未预定的空运方式。如果需要对具有高价值或者极易毁坏的产品进行运输，那么空运方式就毫无疑问成为了首选。对于市场销售周期非常短的产品而言，比如圣诞节礼品、时尚服装、鲜鱼或者鲜花等，为了确保产品在全国范围内的正常销售，空运可能是唯一的、最可行的运输方式。至于常规性产品，如计算机以及修理时使用的零部件等，也采用空运方式进行运输。

8.3.6 运输方式的分类

我们对各种运输方式的固定成本以及可变成本进行了比较，如表8-4所示。表8-5则根据各种运输方式在速度、可得性、可靠性、实际运输能力以及频率等方面的运作情况，对运输方式的运作特性进行了排序。

表8-4 各种运输方式的成本结构的比较

- 铁路：设备、站点、铁轨等固定成本较高，可变成本较低
- 公路：固定成本较低（公路是由公众出资建设的），可变成本适中（燃料费、维修费等）
- 水运：固定成本适中（船只和设备），可变成本较低（能够运送大吨位货物）
- 管道：固定成本最高（通行权、建设费用、设置控制站点、泵送能力），可变成本最低（不存在大量的劳动力成本）
- 空运：固定成本较低（飞机、物料处理和货运系统），可变成本较高（燃料费、劳动力成本和保养维修费等）

表8-5 不同运输方式的运作特点①

运作特点	铁路	公路	水运	管道	空运
速度	3	2	4	5	1
可得性	2	1	4	5	3
可靠性	3	2	4	1	5
运输能力	2	3	1	5	4
频率	4	2	5	1	3
综合得分	14	10	18	17	16

① 得分越低越好。

速度反映为运输过程中所耗费的时间。空运是最快的运输方式。可得性是指运输方式所具有的一种能力，能够为任何发货地和目的地提供服务。公路运输具有最大的可得性，因为它可以直接穿梭于产品的生产地和销售地之间。可靠性是指针对预期的或公开的运输进度表来说，运输方式发生变化的可能性。管道运输，因为它的服务具有非常高的可持续性，并且几乎不受到天气和交通堵塞的影响，因此具有最高的可靠性。实际运输能力是指运输方式对各种运输要求的处理能力，如货载规格的要求等。水运的实际运输能力最强。最后一个指标是频率，它与预期的运输量有关。由于管道运输能够在产品的生产地和销售地之间提供可持续性服务，因此它在频率上优于其他运输方式。

如表8-5所示，公路运输的吸引力在于它在以上5项指标中都占据了相对较高的排名。除了实际运输能力以外，汽车货运公司在各项指标中均排名前两位。政府放宽了州际公路运输在车身大小及其重量上的限制，并出台了允许使用拖车等措施，这有助于大大提高公路运输的实际运输能力。但是，如果要使汽车运输的实际运输能力超过铁路和水路运输能力，显然是不切实际的。

8.3.7 基础设施危机

第二次世界大战以来，美国一直在大力发展运输业。到2004年全国的高速公路总长已达46 837公里。2006年美国高速公路网络运输量为107亿吨，占全国总运量的69%。[24] 然而，2008年为了保证多于2 600万辆货车的安全通行，美国高速公路已面临需要扩建以及大规模修理的命运。[25]

2007年8月1日，密西西比河上的一座重要高速运输桥梁的坍塌事故让美国公众更加关注全国的桥梁、隧道和公路安全。数据表明2007年美国鉴定为危桥的公路桥达79 000座，约占总数量的12%。[26]

不管是5种运输方式中的哪一种，参与运输系统建设的人员都特别关注运输系统是否安全、顺畅以及系统运输能力是否充足。运输业很多专家认为美国需要制定一个长远的全国运输计划，对现有运输基本设施进行修整或重建。[27] 2009年1月奥巴马政府已将运输设施重建提上日程。

8.4 运输服务

将各种运输方式的实际运输能力有机地结合起来，就形成了运输服务。在解除管制之前，政府规定所有运输公司必须按照单一的运输模式运作。这种限制的目的是促进各种运输方式之间的竞争，并控制潜在的垄断行为。随着管制的解除，运输公司可以自由地发展综合的运输模式服务，以便更有效地满足客户的需求。我们将在下面介绍当前各种承运人提供的服务范围，同时还会针对不同的承运人给出具有代表意义的典型实例。

8.4.1 传统承运人

最基本的承运人是指仅仅使用5种基本运输方式中的一种来提供运输服务的运输公司。由于只使用了一种运输方式，因此承运人可以集中精力致力于单一的运作方式，从而具有高度的专业化水平。

尽管只从事单一模式的运输公司能够为客户提供极其有效的运输服务，但是，这种专业化特点往往会给托运人造成很大的困难。托运人通常希望采取多种模式进行运输，然而由于承运人的高度专业化，使托运人不得不与多个承运人进行谈判并制定商业计划。无论是对于货运还是客运服务而言，空运都是采用单一运输方式的典型代表，将服务限定在了各个机场之间。自从解除运输管制后，大多少承运人都致力于拓展服务领域，以促进多种运输方式的整合。

8.4.2 包裹服务

在过去的几十年里，小批量货物运输的可得性存在非常严重的问题。由于一般承运人的管理费用受到了站点及长途运输作业的影响，因此它们很难确定小批量货物运输服务的合理价格。管理费用迫使汽车货运公司不得不对小批量货运服务收取最低的费用。这种最低费用适用于各种运输方式，不考虑货物的大小和运输距离的影响。由于存在最低收费制度，同时缺少其他选择，因此提供专业化服务的公司就有机会进入小型货

物运输市场或者包裹服务市场。

包裹服务是物流服务的重要组成部分之一。由于具有一定规模以及使用多种方式进行运输的能力，包裹服务承运人的影响力与日俱增。电子商务的出现，再加上企业直接与客户进行交易的新型商业模式，都极大地增加了企业对包裹配送的需求。虽然对包裹服务的需求日益增加，但是这种包裹配送服务却与传统的运输分类方式有所不同。包裹配送服务一般通过铁路、公路和空运服务来完成，可以分为普通型服务和加急型服务两种。

1. 地面包裹服务

许多承运人都在大城市区域内提供包裹运送服务，还有一些承运人提供州际和州内的运输服务。其中，最为人们熟知的运输公司有联合包裹速递公司（UPS）、美国邮政局（USPS）、联邦快递陆运公司以及敦豪（DHL）快递公司。

起初，UPS所提供的服务只是百货商场的一些本地配送业务。现在，UPS 可以提供跨城市的各式各样的包裹服务。事实上，为了满足客户和商务企业的需求，UPS遵照客户对货物尺码的特殊要求以及对重量的限制，在国内和全球范围内提供包裹运输服务。UPS通过从事包裹服务已经极大地拓宽了自身的服务范围。UPS能够提供涉及各种货物的物流服务，尤其是小包裹货物运输。当发货地与目的地之间的距离小于300英里时，UPS能够在一天之内完成包裹的运输工作，并且这种运作对于UPS来说仍然有利可图。

UPS拥有多种运作能力，能提供一系列的服务项目，包括地面运输和需要加收额外费用的加急空运等。在现实中有很多与UPS类似的公司，它们都可以提供包裹运输服务。我们对这些公司以及它们所提供的综合性服务进行了总结，如表8-6所示。有趣的是，它们所提供的地面服务往往涉及多式联运，即利用卡车和火车来共同完成运输任务。

表8-6 以2004年综合包裹货运服务为例

	货运服务
当天到货的空运服务	对于信件和包裹承诺当天到货
次日到货服务	承诺在工作日（周六照常办公）的第二天内到货。交货时间为每天上午8:00至下午3:00～4:30之间
两天内到货服务	承诺在第二个工作日到货。交货时间从中午一直到工作日结束
三天选择	对美国国内的任何地点，收货/发货的时间均不超过三天
地面运输	地面运输的成本低，在承诺的交货期内到货
全球范围内的快递服务	在美国、加拿大和欧洲各地之间提供次日到货、两天内到货以及确定时间内到货的配送服务
加拿大境内提供标准的收货/发货服务	承诺在加拿大的10个省、48个邻近的州内提供满载的、送货上门的收货/发货服务。有多种确定的配送时间以供选择
全球便利化	在全球范围内提供联运服务，将运往同一国家的多笔货运集中成为一笔
	可选的增值服务
交货时由收件人付款（COD）	在交货时立刻支付货款，货物能够快速送到客户手中。可以进行多国货币交易
确认交货	收货人签名以确认收到货物。额外的服务包括收货人的电子签名、收货凭证和电话确认交货
危险物品	运输危险物品和国际危险货物时，必须严格依照美国的大陆管理条例
收取货物	包裹将被发送到指定地点，然后电话通知收货人取走货物
周六取货/交货	包裹在周六照常取货和发货
10千克和23千克的箱子	加急运送的货物大于10千克小于25千克时，采取固定的费率
英担服务	当多笔发运货物的重量小于1 000磅，即小于运往某一地点的托盘载重量时，请联系服务部门
退货	包含标识（预先打印的、在要求支付时、邮寄）以及授权的退货服务
超价保险	第三方为货运的提供保险金额在100～50 000美元之间

资料来源：Modified and condensed from United Parcel Service website, www.ups.com.

美国邮政局主要经营以地面和空中包裹运输为主的服务项目，它根据邮递包裹的重量和运送距离来计算收费金额。通常情况下，包裹在进入运输环节之前必须先被送到邮局。然而，如果货物的体积和重量较大，邮局会在方便的情况下到货主的所在地收取货物。城际间的运输通常外包给运输公司来完成，外包运输公司向美国邮政局提供所需的空运、公路运输、铁路运输甚至水路运输服务，而邮局只负责将货物送到最终的目的地。

2006年美国邮政局决定大幅扩大其服务范围，称为“提高邮寄责任感和效率”方案。美国邮政局具有其他包裹服务公司不具有的优势，即美国邮政局的服务网络是按照每天运送至每个美国家庭的能力和范围进行设计的。通过此方案，美国邮政局在邮寄价格制定方面更加灵活。传统的定价方式中相同重量的邮费相同，新的定价方式考虑了按邮寄规模定价、最小化价值折扣、在线确定价格段等。具体增加的服务内容如表8-7所示。若要了解完整的最新定价方式，请访问*www.usps.com/prices*.

表8-7 美国邮政局新增服务

快件业务、快捷隔夜速递业务开始执行行业标准和阶梯定价系统，降低了收费并缩小了付费差距。在线购买或企业转账购买快件服务可享受降低运费3%的优惠。邮寄量超过一定标准时可享受降低7%的优惠
通过电子账户支付或满足其他条件的特快邮件可在标准运费基础上降低3.5%
包裹分拣系统，作为美国邮政局的一大优势，可保证邮政局不错过每一个住户，更能满足大型或中型客户对价格和运量方面的要求
包裹退还服务，一种便于用户方便退还商品的服务，将全部改为以重量计价，小重量包裹的运费将大幅降低

但是，我们不能过分强调包裹运输服务在整个物流服务体系中的重要性。目前在美国，非传统商店的零售方式是一种发展相当迅猛的营销方式。在这种零售方式中，客户通过网络、电话或者信件等方式下达订单，然后企业再实现送货上门。在物流服务行业中发展最快的企业，是那些想方设法努力满足客户要求的公司。

2. 空运包裹服务

在过去的20年里，几家运输公司如联邦快递、UPS以及DHL公司已经进入了包裹或者加急货物的运输市场。大多数提供常规货物运输服务的企业同样也提供了加急运输服务。例如，UPS承诺在第二天或者两天内就能将货物送到目的地，与此同时，美国邮政局也推出了一系列各种各样的加急服务。

1973年，联邦快递（FedEx）首先推出了加收额外费用的加急包裹运输服务。FedEx承诺在第二天就能完成送货，它拥有的大量专用货机为它的运输服务承诺提供了有利的保障。起初，FedEx的服务之所以吸引人，是因为它首次创造性地提出了长途公路运输计划。这项计划保证所有货物都可以在一天之内到达位于美国田纳西州孟菲斯市的联邦快递中转站，然后再对货物进行分拣归类和再次分拨。通过对货物的体积和重量加以限制，并且增强了全球范围内的联系，FedEx最初的服务项目取得了显著的发展。

人们对包裹运送服务的需求使运输业内的竞争变得更为激烈，许多运输公司纷纷将竞争的焦点集中在一天之内即可到货的加急配送服务上。除了专业化的公司之外，如FedEx、UPS和DHL，一些主要的汽车货运公司和航空公司也已经开始提供具有竞争力的配送服务。这些服务能够实现快速到货，因此对大量商业客户有非常强烈的吸引力。

8.4.3 多式联运

多式联运将两种或两种以上的运输方式结合在一起，它利用每种运输方式的优势，以较低的总成本提供了一种综合性的运输服务。多年来，为了将不同的运输方式结合起来，人们付出了大量努力。实现多种运输方式的协调发展可以追溯到20世纪20年代初期，然而，当时政府为了防止出现垄断而制定的限制因素抑制了

运输方式之间的协作。随着铁路和汽车运输联合运输服务的出现，多种模式运输在20世纪50年代期间开始有了较快的发展。当时，这种综合性服务被称为"驮背式服务"。这种联运方式将汽车在短途运输上的灵活性与火车在长距离运输中长途运输成本较低的特点有机地结合在一起，形成了一种更加经济有效的运输手段。因此，这种多式联运的方式很快就风靡一时。[28]

从技术的角度来讲，协调式的货运或联运的运输完全可以在5种基本运输方式的基础上实现。那些具有描述性质的专业术语，如驮背式运输、火车渡运以及运货飞机承载等，已经成为了标准的运输专用词汇。

1. 驮背式运输/拖车运输/集装箱运输

运输行业中最广为人知的多式联运方式是在轻型运货车上使用的拖车运输（TOFC）和集装箱运输（COFC）。集装箱是一种货箱，通常用来储存联运的货物，以及在汽车运输、铁路运输、水路运输中完成货物的装卸。最常见的集装箱一般是8英尺[⊖]宽、8英尺高、20英尺或40英尺长，集装箱的底部没有车轮。拖车虽然与集装箱的高度和宽度差不多，但是它的长度却可以达到53英尺，并且底部装有车轮，能够在公路上行驶。拖车和集装箱都可以放在铁路平板货车上，用以完成城际间的部分长途运输。此外，在始发站和终点站，拖车和集装箱都是由卡车来进行牵引运输的。长途运输的成本就是在城市之间完成有轨机车或卡车运输的费用。随着TOFC的出现，各种将拖车或集装箱与铁路平板货车相结合的产物都得到了极大发展，例如双层列车。

目前已经出现了大量用于协调铁路与公路运输的方案。每一个方案都明确规定了铁路或公路运输公司的责任。表8-8所反映的是一种最普通的运营方案。不同的方案在设备、收货以及送货的责任方面都存在区别。

表8-8 对基本的铁路与公路协调运输计划的总结

• 计划250。由承运人车辆承运，从始发站至终点站的铁路货物运输。由发货人负责站外的接货和交货
• 计划300。由发货人车辆承运，从始发站至终点站的铁路货物运输。由发货人负责站外的接货和交货
• 计划310。对发货人的空车实施铁路运输，在此之前通过邮递方式进行交货和接货。由发货人负责站外的接货和交货
• 计划400～470。此项服务只适用于国内集装箱货物运输，包括承运人所有的集装箱或船务公司所有的国际集装箱。可以分为卡车上门接货以及（或者）上门交货，具体如下： 计划400：上门接货，上门交货 计划420：上门接货，目的港斜台交货 计划450：始发港斜台接货，目的港斜台交货 计划470：始发港斜台接货，上门交货
• 计划600～625或者服务代码20～67。此项服务只适用于使用承运人和发货人车辆的货物运输。包括卡车上门接货以及（或者）上门交货，具体如下： 计划600：上门接货，上门交货（承运人车辆） 计划605：上门接货，上门交货（发货人车辆） 计划610：上门接货，目的港斜台交货（承运人车辆） 计划615：上门接货，目的港斜台交货（发货人车辆） 计划620：始发港斜台接货，上门交货（承运人车辆） 计划625：始发港斜台接货，上门交货（发货人车辆）
• 计划800。发货人已装货物的车辆从始发站至终点站的铁路运输。在国际商务行为中，这些已到终点站的货物曾经或者将要通过水路（再次）进行运输而无须进行货物交割的，由发货人负责站外的接货和交货
• 计划810。发货人未装货物的车辆从始发站至终点站的铁路运输。在国际商务行为中，这些车辆曾经或者将要通过铁路与水路进行运输协作的，由发送人负责站外的接货和交货

⊖ 1英尺＝0.304 8米。

尽管TOFC的出现有利于在铁路运输与公路运输之间直接实现货物的转移，但是TOFC也存在一定程度的技术局限性。例如，拖车的底部装有车轮，从而能够在公路上行驶，但是拖车的放置问题需要引起高度重视。将拖车放置在有轨机车上，就有可能导致阻碍通风、损坏或者超重等问题。而集装箱则不会遇到类似的麻烦，可以将集装箱堆放成双层，然后放在有轨机车上。同时，使用集装箱进行水路运输也相当方便。但是，需要注意的一点是，利用集装箱进行收货和送货时需要使用专用设备。

2. 集装箱船舶运输

船背式运输、火车渡运、集装箱船舶运输都是一些比较传统的多式联运形式。它们都需要借助于水路运输，对于长途运输来讲，水运是最便宜的运输方式。2004年，海洋管理局（MARAD）的一项对比调查指出，一条可以牵引15条驳船的拖船的运输能力等同于225辆有轨机车或900辆汽车的运输能力。[29]

船背式运输、火车渡运、集装箱船舶运输将卡车、拖车、有轨机车或集装箱装载到驳船或海船上进行长途运输。在大西洋与海湾地区的各个港口之间、5大湖地区到沿海各个港口，以及内陆地区适于航行的水路上，这些运输方式随处可见。考虑到驳船在进行口岸运输时成本与效率都较低，海洋管理局提倡实行短途海洋运输，从而缓解交通堵塞问题以及日益恶化的空气污染问题。

随后，多式联运方式衍生出一种新的概念——大陆桥。大陆桥是指将铁路与海路运输相结合，共同运输集装箱货物。大陆桥在欧洲与环太平洋地区的集装箱运输业务中得到了广泛的应用，它既可以节约时间，又可以减少水路运输的总费用。举例来说，如果要将集装箱从北美的西海岸运送到环太平洋沿岸，那么就可以将集装箱放置在火车上先送到美国的东海岸，然后通过水路运输将其运到欧洲。考虑到将水运与铁路运输结合后能够降低运输成本，产生可观的收益，同时，使用这种方式只用上缴一份关税，比独立上缴海路与铁路两部分的关税总额要低，所以才产生了大陆桥的概念。

在多种运输方式之间进行转换时通常需要对集装箱进行相应的处理，并考虑关税的征收问题。港口能够快速完成各种运输方式之间的转换过程，同时实现无缝式的转换。据统计，海岸线以及内河水道的口岸为远洋轮船和中转货船提供了3 214处停泊点，并且使用1 941处公共或私人水运枢纽进行旅客的运送。[30]

港口流通量的大小是供应链管理者们最重视的方面之一。尽管美国港口的数量众多，但是三大港口，洛杉矶、长滩及纽约的进出口货运量几乎占美国所有港口进出口货运量的一半。2002年，长滩和洛杉矶的港口工人举行了罢工，造成港口的货运转移出现了长时间的停滞。2004年，进口集装箱数量的持续增加再次导致美国西部海岸的港口作业出现了阻塞，使许多物流公司不得不及时通知客户，告诉它们口岸的清理工作可能会造成货物出现7天的延迟。2005年7月，洛杉矶和长滩这两个港口实施了一种被称为“码头通行”的计划，旨在从根本上解决港口在运作高峰期出现的阻塞问题。“码头通行”在高峰期对企业收取交通缓解费，收费标准为：规格约为20英尺的集装箱收取40美元，大于20英尺的集装箱则收取80美元。当企业在非高峰时间内进行货运转换时，则不需要缴纳该项交通缓解费。因此，“码头通行”计划鼓励企业尽可能避开高峰期，从而行之有效地缓解了港口的流通压力。

3. 空运和陆运之间的协调

另一种多式联运方式是空运和汽车运输的结合。本地的货车运输是空运的一个重要组成部分，因为必须使用货车把空运的货物运送到最终目的地。空运－陆运的联运方式通常具有极高的灵活性，可以与直接的汽

车运输相媲美。

空运−陆运的联运方式通常适用于需要额外付费的加急运输服务，如UPS、FedEx和DHL所提供的服务。同时，这种联运方式还可以用于一些标准货物的运输，其原因如下：第一，在美国，空运的辐射范围并没有遍布到小型城市，因此小型城市的航空服务通常是由一些小型货机或者在短途间进行往返的飞机来完成的，这些飞机不具备运输大量货物的能力。这样，在大城市的飞机场与小城市之间使用汽车运输就成了必然，同时，这种服务的成本还颇具竞争力。第二，为小城市提供包裹配送服务的运输公司基本上不具备处理大型货物的能力。那些以小包裹和其他货物为主要服务对象的运输公司，往往由于自身能力的限制，不能运送大型货物。于是，许多空运运输公司就拓展了自身汽车运输的范围，以便能够在更大区域内提供服务。

多式联运的方式之所以对托运人和承运人都具有很强的吸引力，是因为它将两种运输方式结合起来，发挥了杠杆作用。事实上，许多政府都认为，要维持一个强有力的国家运输系统，唯一的方法就是鼓励并且促进联合运输的蓬勃发展。物流管理者最感兴趣的是如何加快多式联运的发展，因为随着联合运输的发展，企业在进行物流系统设计时就具有更大的选择权。

21世纪以来，多式联运从偏重技术创新变为侧重相互合作。为了提高综合承运能力，联合铁路、水运、配送场所、高速公路等各类运输企业的多式联运集团出现了，比如北美超级同盟和核心通道集团。

北美超级同盟的运输网络长达2 500公里，覆盖了墨西哥、美国和加拿大全境。美国内陆运输网是用以支持北美超级同盟内陆运输的设施。美国内陆通关网通过战略部署终端设施来提供美国清关服务。这样一来运输的货物就能迅速清关，减少货物在港口或边界停滞的时间。[31]

核心通道集团目前正在计划在俄亥俄州的哥伦布市建设铁路运输中心。2010年竣工后东海岸和哥伦布市之间的运输距离将缩短200公里。里肯巴克多式铁路运输中心与高速公路和机场亦能完美对接。[32]

这两个例子说明了该如何设计基础设施以更好的实现未来的一体化多式联运。这种一体化不仅增加了安全性，也减少了运输风险。

8.4.4 不具备运作性质的中间商

在整个运输行业中，还包括一些不拥有设备的商业机构。这些不具备运作性质的中间商为其他公司提供中介服务。从某种程度上说，运输经纪人类似于市场分销渠道中的批发商。

这些中间商可以为发货人提供较低的运输费率，该费率往往会低于托运人直接向货运公司的询价。由于普通货运费率的结构中存在某些特殊性，如最低运费、附加费和低于容积费用等，因此，不具备作业性质的中间商可以帮助托运人减少成本。有趣的是，有时候中间商收取的费用甚至比货运公司还要高。中间商之所以收取高额费用，是因为它有能力提供更为快速和完整的服务。主要的中间商包括货运代理人、托运人协会和经纪人。

1. 货运代理人

货运代理人以盈利为目的，它将不同客户的小批量的货运业务合并起来，形成大批量的货运业务，然后使用公共货运公司进行统一运输。通常情况下，既可以使用汽车运输，也可以采取空运的方式。当货物送达目的地之后，货运代理人再根据客户的最初要求对大批量货物进行拆分，恢复成原来的小件货物。对于货运

代理人而言，本地配送并不是一项必不可少的工作。货运代理人最主要的优势在于，它可以降低大规模运输中单位重量的费用。除此之外，在大多数情况下，利用货运代理人运送小件货物的速度比客户直接要求运输公司进行配送的速度更快。在运输的过程中，货运代理人几乎承担了所有责任。

2. 托运人协会

托运人协会的运作过程与货运代理人基本相似，它们都是将小批量货物合并成大批量货物以获得最优的成本效益。托运人协会是一个自发的、非营利性的实体，协会中的成员来自于各个不同的行业，通过彼此间的相互合作从小批量的采购中获利。通常，托运人协会的成员的采购对象是一个共同的供应商或者同一个地区的多个供应商。一般的做法是频繁地订购小批量商品，从而降低库存量。加入托运人协会后企业可以获得更快的送货速度，因为这样做可以从一个地点采购大量不同的商品，例如在纽约市的服装区购买大量不同的服装。

托运人协会要求托运人在经常进行商品采购的地区建立行政办公室，或者安排一个代理人，由代理人负责将每次采购的物品送至当地的一个指定地点。当货运量累计到一定程度之后，托运人协会就会安排运输，完成货物的配送。有些托运人协会还经营自己的城际运输。协会中的成员除了按照比例交纳运费以外，还要按比例共同分摊协会的固定成本。

3. 经纪人

经纪人为托运人、承运人和货运公司安排运输，它们也为豁免承运人以及拥有车辆所有权的司机安排运输。经纪人一般以委托为基础来开展运作。在解除运输管制之前，由于运输服务方面的限制，经纪人在物流运作中的作用微乎其微。而今，经纪人提供的服务范围得到了极大的拓展，包括船货接洽、费率协商、结算以及对货物的情况进行跟踪等。经纪人涉及的所有运作领域都适用于基于互联网的商业运作。此外，全球一体化的发展也促使经纪人扮演越来越重要的角色。

小 结

运输是物流中至关重要的一个环节，它贯穿于产品生产的各个阶段，并且最终将产品送到客户手中。本章介绍了运输的主要原则，并且对美国政府运输管制的历史进行简要的介绍。物流管理者应当重视运输的管制历史，了解其发展规律，以便更深刻地认识当今运输体系的重要性。

当今的运输体系一共包括5种基本的运输方式：铁路运输、公路运输、水路运输、管道运输和空运。每一种运输模式都有各自的特点，能够满足货物运输不同的需求。传统的货物运输由众多专业化的运输公司组成，每一家公司只提供一种专业化的运输服务。由于最初的运输服务缺乏协调一致，因此造成了运输效率下降、成本上升的不利局面。解除运输管制之后，竞争性的定价方式得到了极大的发展，运输公司的灵活性也有了显著提高。此外，运输公司还可以通过将多种运输方式相结合的方式，为客户提供特定的运输服务。因此，许多运输公司针对客户的特殊要求推出了多种个性化的运输服务。在第9章中，我们将主要讨论运输管理、运输的经济性、运输定价及相关文件管理等问题。

问 题

1. 从运输的角度出发，比较规模经济和距离经济之间的异同。并解释如何将二者结合在一起以实现高效的运输。

2. 请描述5种基本的运输方式，并说出每种运输方式最主要的特点是什么？
3. 请解释汽车运输为什么是最受青睐的运输方式？
4. 请站在经济的角度解释需要额外付费的包裹服务为什么呈现出快速增长的趋势？
5. 理解运输管制的历史对于物流管理人员而言为什么非常重要？
6. 在全国运输行业大幅增长时期，为什么铁路的长度反而下降了？
7. 铁路运输在城际货物运输的吨/英里数方面占据了主要地位，而汽车货运公司却赚取了最多的利润。请解释这两种现象之间存在什么关系。
8. 请讨论TOFC与COFC之间的本质区别。为什么双层堆放被看成是联合运输中的主要创新之一？
9. 请解释货运代理的好处有哪些。并举例说明为什么托运人都倾向于使用货运代理人所提供的运输服务，而不是自己去安排货物的运输？
10. 本章中所提到的5种基本的运输方式至今已有50多年的历史，它们还会以现在的方式继续存在吗？或者说，你能不能预测一下，将来是否会出现第6种既经济又高效的运输方式。

注 释

1. 我们将在第9章中探讨有关运输运作的问题。
2. 请参阅第2章了解物流总成本的构成。
3. 从技术术语的角度来讲，利用运作车辆来存储货物时，火车车厢要收取逾期费，卡车要收取滞留费。详见第9章。
4. 详见第9章。
5. *American Trucking Trends, 2007–2008* (Alexandria, VA: American Trucking Association Inc., Press Release, January 25, 2008).
6. Derived from Department of Transportation, *1972 National Transportation Report* (Washington, DC: U. S. Government Printing Office, 1972), pp. 2-44.
7. For an early history of legislative attempts prior to 1887, see L. H. Hanley, *A Congressional History of Railroads in the United States, 1850-1887*, Bulletin 342 (Madison: University of Wisconsin, 1910).
8. Department of Commerce, *Federal Transportation Policy and Program* (Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1960).
9. Senate Committee on Commerce, 87th Congress, *National Transportation Policy* (Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1961). 交通运输部依据《公法》86-670 成立于1966年，并于1967年4月1日开始运作。
10. Motor Carrier Act of 1980 (Public Law 96-296) and the Staggers Rail Act of 1980 (Public Law 96-488).
11. Thomas Gale Moore, "Clearing the Track, The Remaining Transportation Regulations" *The CATO Review of Business and Movement*, 1995.
12. Trucking Industry Reform Act of 1994 (Public Law 103-111).
13. ICC Termination Act of 1995(Public Law 104-88).
14. Cassandra Chrones Moore, "Interstate Trucking: Stronghold of the Regulations," *Policy Analysis 204*, February 16, 1994, p. 6.

15. Federal Aviation Administration Authorization Act of 1994 (H.R. 103-2739) and Federal Aviation Reauthorization Act of 1996(Public Law 104-164).
16. "Byrd Amendment Repeal Urged," The National Industrial Transportation League, December 3, 2004.
17. Maritime Act of 1920, Section 27.
18. U.S. Department of Transportation, Bureau of Transportation Statistics, *Pocket Guide to Transportation* (Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2006).
19. U.S. Department of Transportation, Bureau of Transportation Statistics, "Highway Statistics, 2006," Washington, DC, 2006.
20. U.S. Department of Transportation, Bureau of Transportation Statistics, "National Transportation Statistics, 2004," Table 1-46, Washington, DC, 2004.
21. U.S. Department of Transportation, Bureau of Transportation Statistics, "National Transportation Statistics, 2006," Washington, DC, 2006.
22. Association of Oil Pipelines, "Annual Report Comparisons from 1982-2006," Washington, DC, June, 2006.
23. U.S. Department of Transportation, Bureau of Transportation Statistics, "National Transportation Statistics 2006," Washington, DC, 2006.
24. *American Trucking Trends, 2007–2008* (American Trucking Association Business Wire, January 25, 2008).
25. Ibid.
26. Robert S. Kirk and William J. Mallett, "Highway Bridges: Conditions and the Federal/State Role," *CRS Report for Congress: August* 10, 2007, p. 2.
27. Robert J. Bowman, "A Road to Ruin? U.S. Transportation Infrastructure Is a System in Crisis," *Global Logistics and Supply Chain Strategies*, October 2007, pp. 28–35.
28. 如果想更加全面地了解当前多式联运的运作情况，请查阅John C. Taylor and George C. Jackson, "Conflict, Power and Evolution in the Intermodal Transportation Industry's Channel of Distribution," *Transportation Journal*, Spring 2000, pp. 5-17.
29. U.S. Waterborne Foreign Trade Containerized Cargo, Top 25 U.S. Ports, January-June 2004, Port Import Export Reporting Services. MARAD waterborne traffic statistics, http://www.marad.dot.gov/MARAD.
30. American Association of Port Authorities 2004, www.aapa-ports.org.
31. NASCO, *Inbound Logistics*, November 2007, pp. 67–80.
32. Roger Morton, "Placing the Pieces for the Heartland Corridor," *Logistics Today*, December 2007, pp. 20–21.

CHAPTER 9

第9章

运输管理

运输成本是物流成本中最重要的组成部分。在当今这个充满竞争的环境中，运输部门的工作人员戴着绿色的遮光眼罩，坐在堆满关税税目表和运价费率表的书架旁忙忙碌碌的景象早已不复存在了。运输环节发生的费用通常占到整个企业物流费用的60%以上。运输部门经理要负责将库存产品及时、经济地送到指定的目的地。他们的一项基本职责就是选择合适的运输方式，决定究竟是采用自营运输还是将运输转包给专业的货运公司。这种选择与企业其他部门所面临的选择相差无几，区别在于运输方式的选择对于物流活动有极其重大的影响。随着一系列的变化，如预测的准确度变得更高，从订货到交货的运作周期变得更短，以及运作过程中出现错误的可能性近似为零等，成功的企业已经逐渐地认识到"根本不存在所谓的廉价运输"。如果无法实现高效的运输管理，那么采购、生产和客户服务等运作活动都不能达到预期的目标。本章的重点就是对运输在物流活动中的运作进行介绍。

9.1 运输的经济性与定价

运输的经济性和定价与影响成本的要素及其特征有关。企业要想制定出行之有效的物流战略，必须首先了解这些要素及其特征。同样，只有对运输的经济性具有全面的了解，才能取得业务洽谈的成功。运输的经济性和定价涉及以下4个方面：（1）经济因素；（2）成本；（3）运输公司的定价策略；（4）费率及等级。

9.1.1 经济因素

运输的经济性主要受到7种因素的影响。虽然这些因素并不是运费的直接组成部分，但是每一个因素都会

对运输费率产生一定的影响。这些因素分别是：（1）运输距离；（2）载货量；（3）密度；（4）装载性；（5）搬运处理；（6）责任；（7）市场因素。下面我们将从托运人的角度出发，介绍每一种因素的相对重要性。要时刻牢记一点，当产品或市场发生变化后，每一种因素的影响力也会相应有所改变。

1. 运输距离

运输距离对运输成本有非常重要的影响，因为它直接影响可变成本的大小，比如劳动力、燃料费和维修费等。图9-1显示了运输距离与运输成本之间的关系。从图9-1中我们可以得出以下两点结论：第一，成本曲线的起点不是原点，这是因为在运输过程中始终存在与收货、发货等活动有关的固定成本，这些固定成本不受到运输距离的影响；第二，随着距离的增加，成本的增长速度逐步减弱。这种特点通常被称为远距离递减原则。[1]

2. 载货量

载货量的大小是影响运输成本的第二个因素。与其他物流活动一样，大多数运输活动中也存在规模经济。如图9-2所示，随着载货量的增加，每单位重量货物的运输成本逐渐下降。这是因为收货、发货以及管理费用都是固定的，随着载货量的增加，固定成本得到了进一步的分摊，于是单位重量货物的固定成本就减少了。但是，载货量和运输成本之间关系会受到运输工具大小的限制。当一个运输工具满载后，就会使用下一个运输工具，于是载货量和成本之间的变化关系就又重新开始了。了解这种关系对于管理工作有重要的指导意义，即应该尽量把小规模的载货量合并起来，聚集成为大规模的载货量，从而实现规模经济的最大化。

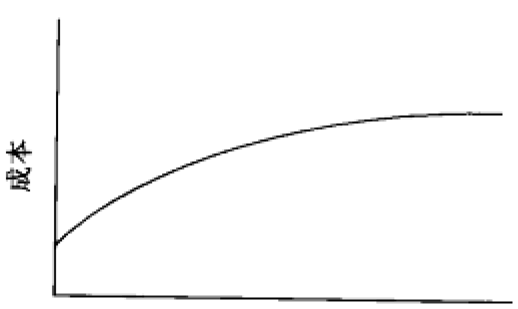


图9-1 运输距离和运输成本之间的关系

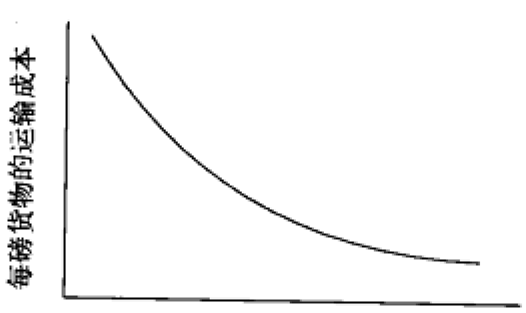


图9-2 载重量与每磅货物的运输成本之间的关系

3. 密度

影响运输成本的第三个因素是产品的密度。密度将重量和体积二者结合在一起。重量和体积这两种要素之所以重要，是因为运输成本通常都表示为每单位重量的费用大小。以每英担（CWT）来计算运费的方式也很常见。就重量和体积而言，载货容积比载货重量对运输工具的影响更为显著。在实际运输中，重量对运输工具、劳动力和燃料费用的影响并不大，因此高密度的产品能够将相对固定的运输成本分摊到更多的重量上，从而降低货物单位重量的运输成本。图9-3直观地显示了产品密度与运输成本之间的关系，随着产品密度的增加，每单位重量的运输成本呈下降趋势。一般而言，运输管理者通常都会想方设法增加产品的密度以充分地利用运输工具的载货空间。

4. 装载性

装载性是指怎样才能将货物恰到好处地放入运输工具之中。具有不规则尺寸和形状的产品，或者超高、超重、超长的产品都不能够很好地放置在运输工具中，从而造成运输工具载货空间的浪费。虽然产品的密度和产品的装载性有些相似，但有时候密度相同的货物所采取的装载方式却截然不同。显而易见，长方形的物品就比形状不规则的物品更容易装载。举例来说，尽管钢片和钢棍都具有相同的密度，但是由于它们在长度和形状方面存在区别，因此装载钢棍要比钢片更加困难。此外，装载性也会受到载货规模的影响，大量物品可能比少量物品更容易运输。比如，装载一卡车垃圾桶也许会比装载一个垃圾桶更容易。

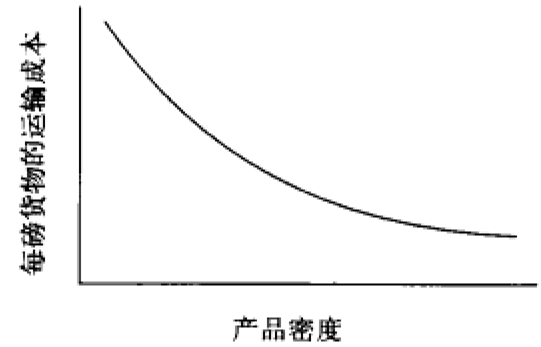


图9-3 产品密度与每磅货物的运输成本之间的关系

5. 搬运处理

从卡车、火车或轮船上装货、卸货时或许需要使用特殊的搬运设备。此外，为了满足运输和储存的需要，必须按照正确的方式将产品摆放在箱子里或者托盘上。搬运设备和摆放要求都会对搬运处理的成本有所影响。我们将在第10章和第11章中针对包装与储存过程中的搬运处理问题进行讨论。

6. 责任

责任因素涉及产品的特性，这些特性有可能使产品比较容易出现损坏。因此，运输公司既可以选择购买保险以防止潜在的损失，也可以选择承担由于货物损坏而引发的经济责任。托运人可以通过改善产品的包装或者降低导致货物损坏及丢失的可能性，降低运输公司的风险，并最终实现降低运输成本的目的。

7. 市场因素

最后，市场因素也会对运输成本造成影响，比如运输通道中的货物流量以及通道中流量的平衡就会影响运输成本的大小。运输通道指的是货物在运输的起点与终点之间进行移动的通道。一般而言，运输车辆和司机最终都要返回到起点，因此在返回的过程中，它们可以带回一些可供销售的产品进行返程运输，或者空车返回。但是，如果空车而归的话，返回过程中产生的人力、燃料和维修成本就必须分摊到送货成本中，这样就增加了送货成本。因此，理想的解决方法就是尽可能实现双向运输，或者称为平衡运输，也就是使送货与返程的货物运送量大致相等。但是，由于生产地与消费地的需求不平衡，很少会出现这种情况。举例来说，许多产品都在美国的东海岸完成生产和加工，然后运到美国西部地区的消费市场进行销售，这样就造成了东西部的货物运输量存在极大的不平衡。这种运输通道流量的不平衡性会进一步导致向东部运输的运费总体水平偏低。此外，运输的平衡性还受到季节性因素的影响，比如，水果和蔬菜的运输高峰期通常与其收获季节相吻合。需求地点和季节性因素都会导致运输费率随之发生改变。因此，在进行物流系统设计时必须要考虑这些因素的影响，同时尽可能实现返程运输。

9.1.2 成本结构

运输的经济性与定价的第二个方面涉及如何制定合理的成本分配标准。成本的分配通常是承运人关心的

问题，但是由于成本结构会影响到双方的谈判结果，因此，如何对成本进行合理的分配，对于托运人来说也是十分重要的。运输成本可以分为多种类型，如可变成本、固定成本、连带成本和公共成本等。

1. 可变成本

运输的可变成本会随着某些影响因素以一种可预见的、直接的方式发生变化。只有当运输工具完全闲置时，才能够避免产生可变成本。除了极少数的特殊情况之外，运输费用中至少会包含可变成本。可变成本包括与货物的移动直接相关那一部分成本，这种成本通常以每英里的费用或者每重量单位的费用来计算。一般情况下，可变成本包括劳动力成本、燃料费和维修费等。运输的可变成本是承运人为了支付每日开销所需要收取的最低费用。承运人如果收取的费用低于实际的可变成本，同时又想维持长期经营，那么就是非常不现实的。

2. 固定成本

固定成本是指短期内不会发生变化，并且当企业不进行运作时，如公共假期或者罢工时期，也必须支付的那部分成本。固定成本包括那些不受运输量直接影响的成本。对于运输公司来说，固定成本包括运输工具、站点、通行权、信息系统以及相应的辅助设备等方面的成本。在短期内，每笔运输的实际收益减去可变成本之后的金额，必须要高于与固定成本相关的费用。否则固定成本就不能予以抵消。

3. 连带成本

连带成本指的是提供某一特定的服务所必须支付的费用。比如，当承运人选择将一卡车货物从A点运送到B点时，这就必然要涉及从B点到A点的返程成本由谁承担的问题。这笔返程的连带成本既可以由最初的托运人来支付，也可以找一个需要从A点运货到B点的托运人来承担。连带成本对于运费有相当大的影响，这是因为承运人在定价时必须综合考虑各种潜在的连带成本，同时还需要考虑托运人是否有能够用于返程运输的货物。

4. 公共成本

公共成本指的是承运人代表所有托运人或者一部分托运人所需要支付的费用。公共成本通常属于企业的日常开支，例如，站点的费用就被视为一种日常开支。承运人通常按照一定的活动，将这些成本分配给托运人，例如，根据运输的次数或者已经完成的交货量来进行分配。然而，按照这种方式对企业日常开支进行分配，很有可能会导致成本分配出现错误。比如，托运人很有可能并没有享受“预定配送”这一服务，但却被要求支付与之相关的费用。

9.1.3 承运人的定价策略

在确定了运输费率之后，承运人通常会采取一种策略或将两种策略相结合的方法向托运人收取运费。尽管使用一种策略也未尝不可，但是综合式的策略常常能够帮助承运人更好地进行决策，在服务成本与为托运人提供的服务价值之间进行权衡和取舍。

1. 服务成本策略

服务成本策略是一种组合策略，承运人在服务成本和利润的基础上制定收费标准。比如，如果提供运输

服务的成本是200美元，利润率为10%，那么承运人将会向托运人收取220美元。服务成本策略能够确定出运输费用的最低收费标准，是一种最为常见的定价策略，它既适用于确定低价值产品的收费金额，同时也可以应用于市场竞争异常激烈的情况。

2. 服务价值策略

服务价值策略是以托运人对服务的感知价值为基础的定价策略，而不是以承运人所提供服务的实际成本为基础。举例来说，托运人通常认为运送1 000磅的电子设备要比运送1 000磅的煤更为重要，也更有意义，因为电子产品的价值要比煤的价值高很多。因此，托运人往往更愿意为电子设备支付更多的运费。承运人在运输高价值产品，或者当市场竞争不激烈时，比较倾向于使用服务价值策略。

服务价值定价策略在承运人提供的一天内到货的加急运输市场上得到了很好的应用。当联邦快递公司首次提供一天内到货的配送服务时，能够提供类似服务的竞争者寥寥无几。于是，托运人就认为这种服务具有很高价值，他们心甘情愿为一个能够于一天之内到货的包裹支付不菲的额外费用。但是，当UPS和美国邮政局这样的竞争者也逐渐介入这一市场之后，加急配送运输市场的运费就出现了显著下滑。运费的大幅下跌更加清楚地体现出此项服务的价值与成本之间的关系。

3. 组合定价策略

组合定价策略将运输价格控制在服务成本的最小值与服务价值的最大值之间的中间水平。在实际运作中，大多数运输公司都采用这种中间价的定价策略。物流经理必须对价格的幅度和相关策略了如指掌，只有这样，他们才能在业务洽谈中做到游刃有余。

4. 净费率定价

1994年颁布的《卡车行业规章改革法案》(TIRRA)使企业享受了放宽管理制度所带来的好处。与此同时，运输费率申请的教条规定显得越来越不具有实用价值，大量的公共承运人都尝试着使用一种简化的定价模式，这种模式被叫做净费率定价。[2] 根据《TIRRA法案》，承运人单独与客户确定费率时不再需要进行申请，因此，承运人就可以简化定价过程以满足客户的需求。具体来说，承运人可以利用经过简化后的价格单取代原来的运价折扣单和运费等级表。净费率定价策略废除了自从运输行业解除管制以来各个企业普遍使用的、烦琐的折扣定价机制。

净费率里包括了固定的折扣和附加费用。换句话说，净费率涵盖了一切的价格，其目的在于大幅度地降低承运人的管理成本，直接对客户的需求做出响应，同时简化定价程序。托运人对于定价程序的简化非常感兴趣，因为它大大提高了结算的准确性，并且有助于托运人进一步了解应该如何降低运输费用。

9.1.4 费率与等级

前面讨论的主要是承运人的定价策略。在本节中，我们将介绍承运人传统的定价机制。这些内容主要适用于公共承运人，当然，合同承运人的情况与之也多少有些相似。

1. 费率分类

在运输的术语中，在两地之间运送一种特定产品时，每英担货物所收取的运输价格称为费率，而费率在运价单或电脑文件中通常被称为价格表。之所以会出现费率分类这一术语，是因为公共承运人在定价时需要

对运输的所有产品加以分类。在美国州际商务中进行合法运输的所有产品都能以运输的费率等级来予以区分。

确定公共承运人的费率分类时，通常可以分为两个步骤：第一步，把所有即将要运输的产品进行分类或归组；第二步，以产品的类别和运输的起点/终点为基础，确定准确的运输费率或价格。

2. 等级分类

在进行运输之前，必须将所有产品按照统一的分类标准进行归类。在归类时需要对产品的特性进行考虑，因为这些特性会影响产品的搬运成本和运输成本。通常将具有相似密度、装载性、搬运处理方式和价值的产品归为一类进行运输。产品或商品的类别就是它们的等级，根据产品的等级可以确定所对应的运输费率。需要注意的是，对货物进行分类并不意味着确定货物进行运输所要支付的费用。分类只是反映了某种货物与其他货物相比所具有的运输特性。

在美国，公路运输承运人与铁路承运人都有各自独立的分类体系。公路运输体系使用的是《国家公路货物分类表》，而铁路运输则使用的是《统一货物分类表》。公路分类体系中包括23类货物，而铁路分类体系中则有31类货物。此外，在有些地区，承运人或许还会有一些额外的分类清单。自从解除运输管制之后，对传统的分类方法进行简化成为了关注的焦点。

2007年5月，陆上运输委员会（STB）颁布了一条法案，这条法案废止了国家机动车货物运输协会（NMFTA）的反垄断豁免权，并与2007年12月生效。国家机动车货物运输协会是由1 000多个机动车承运商组成的非营利性组织。协会负责组织成员共同制定国家机动车货物运输分级（NMFC）规定。自1948年的Reed-Bulwinkle行动之后，使用“豁免权”的场合越来越多。此法案从法律角度废止了豁免权，很多业内和外界人士认为这个规定代表了管理机构鼓励传统货运分类简单化的一次努力。

对单个产品的分级是建立在“100”这个相对数的基础上的。100代表了各种产品的平均水平，最高等级的产品可以达到500，而最低等级的产品则只有35。根据所列出的各项标准，每一种产品都拥有一个相应的编号，然后获得一个对应的分类等级。一般而言，类别的等级越高，产品的运输成本也就越高。根据以往的经验，指数为200的产品运费大约是指数为100的产品运费的2倍。虽然在实际运作中，运费之比未必一定等于2，但是毋庸置疑的是，指数为200的产品肯定会比指数为100的产品的运费要高很多。货物同样也可以按照运输数量进行分类。对于同种货物来说，使用零担运输（LTL）方式的运输费用要高于整车运输（TL）方式。

表9-1是从《国家公路货物分类表》中摘录下来的内容，包括了一组编号为86750的货物，即含铅玻璃。我们注意到，该类货物又被进一步分成更为具体的玻璃种类，比如“玻璃、显微镜载物玻璃片或盖玻片，盒装”(编号 86770)。若以LTL方式运输，编号为86770的产品级别指数为70；若以TL方式运输，其级别指数则为40，使用TL的前提条件是每车次至少要运输360英担的货物。

表9-1 国家公路货物分类表100-S

编号	描述	类别 LTL	类别 TL
86750	铅条镶嵌的窗玻璃，参见编号86752		
类别1	带有风景、图片或宗教图案设计的，箱装的玻璃	200	70
类别2	带有弧线、有角度或直线型的（或除风景、图片和宗教图案设计之外的类型），箱装的玻璃	100	70
86752	注意：“铅条镶嵌的窗玻璃”指固定在铅或其他金属中的彩色或白色玻璃		
86770	显微镜载玻片或盖玻片，盒装	70	40

（续）

编号	描　　述	类别	
		LTL	TL
86830	包金箔的、覆盖有铝片、用金属接头连接的玻璃，盒装、箱装或用1339包装物包装	77.5	45
86840	包金箔的、覆盖有铝片的玻璃，盒装、箱装或用1339包装物包装	70	37.5
86900	做镜子用的镀银的玻璃，没有加框、没有支持物、也没有配备挂钩或其他相似物品		
类别1	盒装、镀银的窗户玻璃（编号86902），整车方式运输，以包装物227或300包装	86	40
类别2	除分类中玻璃之外的玻璃，以整车方式运输，用包装物227或300包装		
类别3	长度不超过15英尺，宽度不超过9英尺，盒装玻璃	100	70
类别4	长度超过15英尺、宽度超过9英尺，盒装玻璃	250	70
类别5	没有弧度的玻璃，见包装物785		
类别6	盒装、箱装或以包装物198装，尺寸为120英寸或更小的玻璃	70	40
类别7	包装物为235或1339的玻璃		
类别8	尺寸超过120英寸，但长度不超过15英尺，宽度不超过9英尺，盒装或箱装玻璃	100	40
类别9	长度超过15英尺，宽度超过9英尺，盒装或箱装玻璃	200	45
86902	注意：做镜子用的镀银的玻璃，如果加框、有支持物、并配备有挂钩或其他相似物品，则归属于镜子类		
85940	盒装玻璃窗，而非玻璃盘，金属镶边而非金属镶框类	77.5	45
86960	盒装、箱装或以包装物2133、2149或2281包装的玻璃	70	45
86966	注意：适用于由玻璃片组成的东西，这些玻璃片在边缘处密封，相互之间由空气或真空隔离开		
87040	盒装或箱装的建筑材料，以毛玻璃为原料构成的天窗、屋顶或侧墙的建筑材料，用金属丝捆起或没有金属丝捆起均可。见87042号	65	35

资料来源：Reprinted with permission from the American Trucking Association.

不同的包装也会对产品的等级产生影响。例如，当玻璃采取散装、用板条箱或用盒子等非保护性包装物进行包装及运输时的费率等级，与使用保护性的包装物进行包装及运输时的费率等级有明显的区别。应当注意的是，包装的不同会影响到产品的密度、装载性和易损程度。这一点证明了，我们在前面讨论过的成本因素会对费率的等级起到决定性的作用。因此，由于运输地点、运输规模、运输方式和产品包装等方面的差别，相同产品会归入到不同的类别中。

运输经理的主要职责之一就是为所有等待运输的货物争取到尽可能有利的费率等级。因此，对于运输部门的员工来说，充分了解货物等级的分级体系是十分必要的。虽然铁路和公路运输在分类体系上存在一些差异，但是，每一个体系的等级规则指导都是非常类似的。

向分类委员会递交书面申请，要求对某种产品进行重新分类，是一种可行的方式。分类委员会将从最低重量要求、货物描述、包装要求和法律法规等方面，对那些提出修改或者补充要求的货物进行审查。一个反应灵敏、能够快速制定出相应对策的运输部门，在货物的分类工作中起到相当重要的作用。对货物进行正确的分类，或者对包装及运输数量提出一些有益于降低运费的建议，都能够为企业节省大量开支。

3. 确定费率

一旦完成了货物的等级分类之后，下一步就要确定相应的费率。每英担货物的价格通常是以货物运输的起点和终点为基础的，当然，实际价格往往也会受到最低费用和附加费用的影响。以前，起点和终点的运输费率都是以手写的方式记录在本子上，定期进行更新与修改。然后运输公司用磁盘的方式提供运输费率。现在，选择运输公司的方式则多种多样，既可以通过互联网浏览运输公司网站上的信息，以获得最优的费率；也可以参与在线拍卖，对多个运输公司进行比较。

美国公路运输的起点和终点的费率按照地区的邮政编码进行排列，表9-2显示了从佐治亚州亚特兰大市（邮编303）到密歇根州兰辛市（邮编489）的所有货物位于各个等级的费率。表9-2中列出了最小规格的零担运输（重量低于500磅，记为L5C）到最大规格的整车运输（重量大于40 000磅，记为M40M）的运输费率。费率单位是每英担多少美分。假设某笔货物的重量为10 000磅，那么，从亚特兰大到兰辛等级为85的运费率为每英担12.92美元。

表9-2 从佐治亚州亚特兰大市（邮编303）至密歇根州兰辛市（邮编489）的费率样本

始发地邮编303；终点邮编489；MC：81.00；RBNO 00775E									
价格级别	L5C	M5C	M1M	M2M	M5M	M10M	M20M	M30M	M40M
500	233.58	193.89	147.14	119.10	84.05	65.37	40.32	32.25	28.24
400	188.24	156.25	118.58	95.98	67.73	52.69	32.55	26.03	22.79
300	144.11	119.63	90.78	73.48	51.86	40.34	24.94	19.95	17.45
250	126.30	104.84	79.56	64.40	45.45	35.34	21.86	17.48	15.31
200	98.37	81.66	61.97	50.16	35.40	27.53	17.00	13.60	11.91
175	88.65	73.58	55.84	45.20	31.90	24.81	15.30	12.24	10.72
150	76.11	63.18	47.94	38.81	27.38	21.30	13.20	10.56	9.24
125	64.76	53.76	40.80	33.03	23.31	18.12	11.25	9.00	7.88
110	56.27	46.71	35.43	28.69	20.25	15.75	9.88	7.90	6.92
100	52.62	43.68	33.15	26.83	18.94	14.73	9.22	7.38	6.46
92	49.79	41.33	31.37	25.39	17.92	13.94	8.91	7.12	6.24
85	46.15	38.31	29.07	23.53	16.61	12.92	8.58	6.86	6.01
77	42.91	35.62	27.03	21.88	15.44	12.01	8.34	6.67	5.84
70	40.48	33.59	25.50	20.64	14.57	11.33	8.10	6.48	5.67
65	38.46	31.92	24.22	19.61	13.84	10.76	8.02	6.41	5.61
60	36.84	30.58	23.21	18.78	13.26	10.31	7.94	6.35	5.56
55	34.81	28.90	21.93	17.75	12.53	9.74	7.85	6.28	5.50
50	32.79	27.22	20.66	16.71	11.80	9.18	7.77	6.22	5.44
重量	Under	500～	1 000～	2 000～	5 000～	10 000～	20 000～	30 000～	Over
限重（磅）	500	1 000	2 000	5 000	10 000	20 000	30 000	40 000	40 000

按照惯例，在制定和公布费率之前，需要综合考虑具体货物的等级、起点和终点等因素。因此，需要经常进行检查，以确保价格具有时效性。在解除运输管制之后，运输公司通过提供价格折扣拥有了更大的灵活性。现在，运输公司不再为了满足特定客户的要求而建立个人价格表，它们为特定客户在货物等级价格上提供价格折扣。折扣的范围通常在30%～50%之间，这取决于托运人的货运量以及市场竞争的激烈程度。

以英里作为收费单位也是一种常见的收费方式，在整车运输中应用得相当普遍。我们在前面讨论过整车运输，它的目的是减少装卸和转移的成本。既然在整车运输中使用了整个车辆，并且无须在终点进行货物的转移，那么以英里为单位进行收费就是一种非常合理的定价方法。在单向货运中，每英里的收费大约为1.50～3.00美元，具体金额则取决于市场情况、使用的设备以及运输的货物等。这种收费方式通常会涉及装货、卸货和相关责任等问题。

除了以英担和英里为单位进行收费的方式之外，还有两种常用的运输收费方式：最低收费和附加费。最低收费指的是托运人必须缴纳的一笔费用，该费用与货物的重量无关。例如，假设合理的等级费率是50美元/英担，托运人希望将100磅的货物送至某指定地点。如果不存在最低收费，那么装货人仅仅支付50美元就可以了。但

是，如果每次运输的最低收费是250美元，则托运人需要最低收费。最低收费包括了运输过程中的固定成本。

附加费是托运人为了承担特定的运输成本而支付的一笔额外费用。在确定了运输费率之后，通过使用附加费可以减少运输公司由于意外情况所造成的损失。附加费可以被视为一种固定收费、一个百分比价格或者是随着送货量的大小而变化的费用。附加费可以用于补偿运输公司由于燃料价格的剧烈波动而遭到的损失。例如，美国信息局指出，在2004年柴油的价格上涨了48%，从每加仑1.49美元涨到了每加仑2.21美元。相应地，标准燃料附加费从每英里5美分涨到了每英里20美分。收取附加费可以帮助运输公司在遭受意外损失时能够很快恢复，有效地起到了缓解的作用。但是附加费仅仅适用于短期调整，它并不包括长期费用。

等级费率、最低收费和附加费共同组成了一个定价框架，其中各种不同的价格组合必须适用于美国本土的运输费率表。运输费率表确定了在特定的起点和终点之间进行不同等级的运输所对应的费率大小。等级分类与费率分类的有机结合，为所有运输公司提供了一个行之有效的定价机制。在确定运输费率时，每一种运输方式都有各自的特点。例如，水运的费率以船上或甲板上的货物地点为起始地点。此外，对于包租整艘轮船的海运业务也有相应的规定条款。同样，在空运和管道运输的费率中也有一些类似的特殊规定。不具有运作性质的中间商以及包裹服务也为其服务制定了相应的费率。

4. 立方费率

简化运输定价方法的趋势已经越来越受到人们的关注。目前出现了五级立方分组方式，替代了国家机动车货物运输分级规定中十八级传统货物分类方式，通常称之为立方费率或密度费率。[3] 在立方费率定价中，发货商首先要完成一份立方发货文件，代替传统的装载清单。为了进一步明确所运货物的性质，发货商还需提供包括可堆叠货物和不可堆叠货物一起的货物总重。立方费率由每类货物的重量决定。立方发货文件提供五级重量限制的定价。其中有四级是针对低于500磅的货物而定的。如果货物超过500磅，则其费率按照货物重量为500磅的倍数而定，并且不设上限。尽管立方费率和立方发货文件还有待完善，但其毕竟提供了降低传统运输定价方式复杂度的一种解决思路。

5. 商品费率

如果两地之间经常有大批货物运输，那么按照惯例，承运人会公布商品费率。商品费率是一种不需要对货物进行分类即可对外公布的特殊费率。一般情况下，承运人会在合同中对商品费率的条款和条件做出明确的规定。商品费率是建立在点对点运输的基础上的，并且只适用于一些特定的商品。现在，大多数铁路运输都以商品费率为基础进行收费，但是在汽车运输中，商品费率却不太普及。商品费率的出现取代了相应的等级费率和特价费率。

6. 特价费率

特价费率指的是低于一般等级费率的特殊费率。特价费率的最初目的是为特定的市场区域、特定的起始点/目的地或者特定的商品提供一种特殊的费率，这种费率既具有竞争性，同时又适用于运货量很大的情况。在确定特价费率时，通常会根据等级分类和费率分类制定出对应的特价费率表，而不是直接建立新的费率表。

顾名思义，一旦公布了特价费率，适用于大多数货物的等级费率也会相应地发生变化。这些变化包括重新建立新的级别，或者在最初级别的基础上按比例进行修改。特价费率既可以高于等级费率，也可以低于它，通常情况下会低于原来的费率水平。等级费率中所提供的所有服务也同样适用于特价费率，特殊情况则会加以注明。

自从解除运输管制以来，几种新型的特价费率得到了广泛的应用。例如，为了从常规的等级费率中获得折扣或者优惠，托运人委托一家承运人同时运输多批货物，这时所使用的费率就称为累计费率。采用这种费率之后，承运人在托运人的设施地点可以一次性完成多笔提货，从而大大减少了自身的运输成本。随着承运人成本的减少，相应地，托运人的运输费率也会有所降低。举例来说，针对那些具有多品种小件货物运输的客户，UPS能够根据货物累计重量或者体积的不同，为客户提供折扣服务。自从解除了运输管制以来，以多种不同的原则为依据，公共运输公司提出了许多定价的新方法。

有些时候，托运人为了获得一定的折扣，也愿意自己承担本来应该由承运人提供的服务，如拖车装载等。此时托运人享受的运输费率就称为有限服务费率。一个极为常见的例子就是托运人装载和清点费率，即托运人负责货物的装载和清点工作。这样，不但减轻了承运人装运货物的负担，同时也使承运人不必再承担确保货箱的数量的责任。另一个有限服务费率的例子是价值豁免费率，它有助于减轻承运人在货物出现丢失或损坏时所负的责任。通常情况下，一旦在运输途中发生货物丢失或受损，承运人就必须对全部货物进行赔偿。因此，承运人在运输报价中必须包括足以应付潜在风险的保险费用。如果制造商自己对高价值的货物投注了保险，那么就可以降低承运人的风险，从而获得较低费率，这不失为一种更为有效的方法。当托运人对承运人的能力有绝对的信心时，就可以使用有限服务费率，杜绝双方同时付出努力或承担责任的情况，因而降低了成本。

无论是累计费率、有限服务费率还是其他形式的特价费率，其本质都是以托运人与承运人的密切合作为基础，在减少承运人运输成本的同时实现收益共享。

7. 特殊费率及服务

在物流运作中，公共承运人有时候也会提供一些特殊费率与特殊服务。下面，我们将通过几个常见的例子加以说明。

如前所述，均价费率（FAK）对于物流运作有非常重要的意义。均价费率是指将各种不同的货物混装在一起，按照统一的费率等级进行运输。采用这种费率时，以一个平均的费率对整批货物计费，因而不需要对每件货物进行详细的分类并确定合理的费率。由于均价费率取代了等级费率、特价费率和商品费率，因此，从本质上说，它属于长途运输费率。使用均价费率的目的是简化与各种商品的运输相关的文字工作，从而减少成本。

当涉及特定的货物运输时，可以使用多种特价费率以减少运输费用。如果根据某一个承运人的费率表来进行货物运输，那么此时所指的费率就是地方费率或者单程费率。如果在运输过程中涉及两个或两个以上的承运人，则可以使用联合费率。由于汽车或铁路承运人的运输往往局限于特定的地域内，因此为了完成运输任务，同时利用多个承运人是十分必要的。与使用两个或更多的地方费率相比，使用联合费率时运输费用更低。

使用公共费率表来提供特价，同时只适用于一部分特定路线的特殊价格刺激称为比例费率。当运输的起点或终点位于单程费率所覆盖的服务区域以外时，最适合使用比例费率。如果不考虑联合费率而只使用比例费率，那么按照比例费率计费就对单程运输部分打了一个折扣，从而减少了整个运输过程中的费用。

转运服务允许货物在位于运输起点和目的地之间的地点进行停留，完成卸货、储存或加工等工作，然后再将货物重新装车运至目的地。使用转运服务的典型例子就是谷物产品的碾磨以及甜菜的加工过程。如果使

用转运服务，那么将货物从起点运到目的地将收取直接运输费用与转运费用。

出于多种原因，在运输货物时发货人或收货人有可能希望调整运输路线及目的地，或者甚至更改收货人。我们通常将这种做法称为运输变更或者二次发货。具有这种灵活性是非常必要的，尤其当运送的货物是市场需求变化很快的食品或者是极易损坏的物品时更是如此。有些中间商之所以购买商品，目的就是希望在运输途中将货物卖掉，这种做法在当前是相当常见的。运输变更是指在货物还未到达指定的目的地之前，对最终目的地进行更改；二次发货则是指在货物还没有交付给收货人之前变更收货人。在美国，铁路和汽车承运人都可以提供上述两种服务，但是需要收取一定的费用。

当需要对一批货物进行拆分，将拆分后的货物分别送往不同的目的地时，拆分交货的方式就有了用武之地。在使用拆分交货时，承运人可以将货物送往多个目的地，并按照不同的费率进行收费。从拆分交货的收费情况所反映出的费率来看，这种方式似乎倾向于将整批货物送到距离最远的目的地。此外，通常情况下，运输中的中途停留也要收取一定的费用。

当货车和卡车拖车超过了规定的装/卸货时间时，就要收取相应的逾期费和滞留费。逾期费通常针对铁路运输服务而言，如果卸货过程占用铁路车厢的时间超过了48个小时，那么就要对超过48小时以上的那部分时间收取逾期费。汽车运输中的滞留费指的也是与此类似的情况。汽车运输的费率表中明确地规定了允许的停留时间，通常为几个小时。

除了基本的运输服务，汽车和铁路承运人还能够提供多种特殊服务及附加服务。表9-3中列举出了几种最常见的附加服务。

表9-3 承运人通常提供的辅助性服务

项目	描述
COD	交货时由收件人付款
改变COD	改变COD的收件人
内部交货	在建筑物内送货
加批注或粘贴标签	运输时给货物增加批注或粘贴标签
交货前通知	交货前进行预约
变更货物目的地	中途将货物送至新的目的地
重新送货	尝试重新或二次送货
住宅送货	将货物送至未设置卡车停车场的住宅区
分类	送货前对货物进行分类
储存	送货前储存货物

此外，承运人还可以提供环境服务和特殊设备。环境服务是指在运输途中对货物进行特殊的环境控制，如冷藏、通风或者加热等。例如，在夏季，Hershey公司一般都会用冷藏拖车来运送巧克力或者糖果，防止货物受到高温的影响而变质。为了给托运人提供方便，承运人购买了一些设备，这些设备的使用费就称为特殊设备使用费。例如，拖车一般用于运送非食品类产品或者一般商品，如果要用拖车储存和运送食品，那么就需要购买特殊的卫生设备进行消毒等清洁处理。

尽管我们无法对各种特殊服务进行全面总结，但是上面的介绍与实例可以帮助我们了解承运人所提供的服务范围及种类。由此可见，承运人在物流系统中的作用远远不只是提供运输那么简单。

9.2 运输部门的职责

运输管理者对许多不同的运输活动进行管理，主要包括：(1) 运作管理；(2) 集并运输；(3) 费率协商；(4) 货物控制；(5) 审核与索赔管理；(6) 物流整合。

9.2.1 运作管理

运输部门的基本职责是对每天的运输活动进行监督。在大型企业中，运输管理涉及很多管理方面的责任。目前，企业越来越倾向于将运输管理系统（TMS）视为其信息技术战略的一个重要组成部分。[4]

通常而言，运输管理系统必须能够对各种运输策略进行评估与比较，根据企业存在的限制条件选择出最优的运输方案。如表9-4所示，运输管理系统的功能包括选择运输方式、制定装货计划、将多个托运人的货物进行合并、提高运输设备的利用率等。运输管理系统是否能够减少成本，或者能否增加可靠配送的次数，都是用于衡量该系统是否有效的常用指标。

表9-4 运输管理系统的典型功能

• 订单集并运输
• 选择最优化的路线
• 承运人费率管理
• 用EDI方式联系承运人
• 用互联网对货物进行追踪
• 索赔管理
• 确定最经济的方式：包裹运输、零担运输、整车运输、联合分销、中转停留
• 计算最优路线
• 根据成本、服务、绩效选择承运人
• 堆场管理

从运作的角度来说，运输管理最关键的要素包括设备安排、堆场管理、制定装货计划、安排运输路线以及承运人管理。

1. 设备安排与堆场管理

运输部门一个主要任务就是设备安排与堆场管理。无论是对于公共承运人还是私营承运人而言，设备安排都是一项非常重要的环节。如果让运输设备长时间地等待装货或者卸货，那么就会造成严重的浪费，还会形成瓶颈。进行有效的堆场管理要对多方面进行综合考虑，如装货计划、设备的使用和司机的安排等。另外，还需要考虑设备的预防性保养问题，以及相应的安排、协调与监督。最后，还必须明确是否存在使用特殊设备的需求，如果存在该需求，则需要做出相应的计划与安排。

与设备安排密切相关的工作是交货安排和提货约定。为了防止等待的时间过长，并且提高设备的利用率，提前分配轮船的泊位，或者预先安排运输的工作地点都是非常有必要的。为了便于装卸作业，通常的做法是为常规运输确定一个固定的作业地点。有些企业甚至在下达订单的同时就已经确定了固定的作业地点。要想实施基于时间的一体化物流运作，对设备进行有效的安排就显得更为重要了。例如，准确的交叉作业就完全依赖于对设备到达和出发时间的精确安排。

2. 装货安排

货物的装车安排将直接影响运输的效率。在汽车运输中，运输能力受到重量和容积的限制。如果一辆拖

车上同时装有多种货物，那么在制定装货计划以及安排装货顺序时，就必须要考虑货物的物理特点、批量大小和运送的先后顺序。如前所述，我们可以通过使用运输管理系统软件来进行装货安排。

能否有效地安排装货对物流运作的整体效率有着直接的影响。举例来说，装货安排会对仓库作业的顺序造成影响。要想实现货物和材料在仓库/工厂与运输目的地之间进行有序地流动，那么就必须保证在任何需要使用运输设备的时候，都能达成所愿。

3. 路线安排与预先交货通知

提高运输效率的一个关键就是进行有效的路线安排。路线安排指的是为了完成运输任务而对运输车辆所要通过的路线进行设计。同样，路线安排软件也是运输管理软件一个必不可少的组成部分。

从管理的角度来看，运输部门在满足主要客户服务需要的同时，还要确保路线安排工作的有效进行。一种常见的做法是，发货人通过电子的方式为收货人提供预先交货通知（ASN）。尽管ASN的具体内容会因为收货人的不同而发生变化，但是它的主要目的始终是为货物的到达提供足够的时间，排列交货的先后顺序，以及对运输进行重新部署等。设计运输路线时必须考虑到客户的特殊要求，如送达时间、送达地点及特殊的卸货服务等。

4. 承运人管理

运输管理者的一项基本职责是对租赁承运人和私营运输承运人的运作进行管理。要实现有效的管理，就需要连续不断地衡量与评估承运人的运作水平。直到现在，我们仍然无法对承运人提供的实际服务做出可靠的衡量。通常，评估承运人的运作时应该包括货物上附着的卡片，卡片上有收货人记录的到货时间以及到货状况。信息技术的发展大大增强了运输信息的可靠性。许多托运人都在努力减少承运人的数量，以便简化相应的管理工作。其中，对承运人的有效管理包括承运人的甄选、整合和评估等几个方面。

运输部门的基本任务之一是对承运人进行甄选，以完成运输的外包。从某种程度上说，所有企业都使用了租赁承运人提供的服务。即便是那些与私营运输车队有合作协议的企业，也常常需要与公共承运人、合同承运人或特殊承运人进行合作，获得自身所需的额外服务，从而最终满足运输要求。大多数使用租赁承运人的企业都实行了核心承运人战略。

核心承运人的意思是仅仅只与少数运输服务供应商建立合作关系。过去，托运人向大量的承运人提出运输要求，希望借此获得具有竞争力的费率，并且确保设备的使用需求能够得到满足。

在运输管制期间，各个承运人的运输价格都相差不大。因此，托运人通常可以与多家不同的承运人开展业务。托运人将货物集中交给几个核心承运人进行运输的做法，有助于在双方之间建立一种良好的合作关系，使运作和管理过程实现标准化。此外，双方之间这种协同计划与相互依存的关系，还有利于确保合作过程中设备使用的可靠性，提供客户化服务，提高计划安排的准确性，以及强化全面管理的有效性等。

大多数时候，托运人和运输供应商之间存在直接的核心承运关系。当前，使用综合服务提供商（ISP）进行核心承运的趋势日益明显。综合服务提供商能够为各种各样托运人提供货物管理与集并等方面的便利。

为了对托运人的运输需求进行确定与综合，服务提供商有时候也会设计出一些新的或者更有效的方式。此时，托运人与服务提供商之间的关系就更加多变了。然而不管怎样，运输管理的根本职责始终在于为企业提供可靠且划算的运输。企业可以将精力投入到运输管理的多个方面，但是不能忽略这项最基本的要求。

9.2.2 集并运输

本书曾经好几次提到了对货物进行合并的重要性。由于运输成本与运输规模以及路程长短有关，因此，对货物进行合并所具有的重要意义就不言而喻了。美国前总统杜鲁门曾经说过："问题到此为止（The buck stops here）"，意思就是说运输管理部门应该拥有对货物进行合并的职能。

货物合并的传统做法是将达到同一目的地的零担（LTL）货物或者包裹集中起来。对流出的货物进行合并，其目的显而易见：与进行多笔小批量的货物运输相比，进行集并运输所节省的运输成本足以支付装卸费用以及在目的地进行的货物分配费用。

随着快速响应型的物流运作日益成为关注的焦点，货物合并也面临很多新的挑战。基于时间的物流正逐渐将安全库存转换成为小批量货物运输，以此来消除需求不确定性的影响。供应链中的所有企业都希望通过根据需求变化，进行同步补货，以减少存货的闲置时间。结果是产生大量频率高、订货量小的订单。小批量运输需求的增加不仅使运输成本大幅上升，同时还导致了更多的物料处理工作以及装卸作业。

当使用基于时间的策略对运输成本进行控制时，企业的管理者需要使用一些具有创新性的方法来实现运输集并，并从中获益。准确地了解当前的库存情况以及计划维持的库存状态，是进行货物合并的前提条件。如果能做到按照生产计划来实现货物的合并，那就最好不过了。在实际操作时，应该在订单处理和选择仓库订单之前制定合并计划，以避免延误。同时，要想进行有效的集并运作，与计划有关的各个方面都要及时传递相关信息。

从运作的角度来看，货物的集并可以分为反应型和主动型两种。每一种合并运作对于提高运输效率来说都是非常重要的。

1. 反应型集并

反应型集并对运输活动的构成及运输时间没有多大影响。这种合并的目的只是将长途运输的货物集合成为批量更大的货物。UPS公司在进行城际运输时，提供夜间分拣服务以及包裹的合并服务，这是使用反应型集并的典型例子。

在运作过程中，有三种方法能够实现高效的反应型集并，分别是：（1）市场范围法；（2）定期配送；（3）集中配送。

进行货物合并最常见的方法，就是将不同客户送往同一市场区域的多笔小批量运输集并起来。这一合并过程不会改变货物的运输时间，也不会影响货物的运输过程。进行这种合并时，到达同一个市场区域的货物总量的大小是需要考虑的关键问题。

在开展市场区域合并运作的过程中，无论是对流入货物，还是对流出货物进行合并，都要面对一个难题，即每天送货量的变化情况。为了抵消送货量不足所导致的影响，可以采取以下三种办法。第一，可以把合并起来的货物送到一个中间货物处理点，以节省长途运输费用。然后，对货物进行分拣之后，分别运输到各自的目的地。第二，企业可以将合并的货物暂时保存起来，然后根据定期配送的日期将其送到指定的目的市场。第三，还可以引入第三方物流公司，把小件货物集中起来，安排集中发送。下面，我们将针对后两种合并方法展开讨论。

定期配送是指在每周固定的几天时间内，将货物运送到指定的市场区域。定期配送计划通过与客户的密切沟通来增加集并运输的共同利益。运输公司向客户承诺，会将所有订单在规定的截止时间之前按时送到。

转运公司、公共仓库或运输公司共同合作，为同一市场范围内的多个托运人的货物安排集并运输的方式

就称为集中配送。这种为集中配送服务提供安排的一体化服务供应商，通常都在交货密集的地区设置了固定的地点。因此，在这种情况下，参与集并运输的各个公司往往会提供一些增值服务，如对货物进行分拣、排序或分拨等，以满足客户的需求。

2. 主动型集并

反应型的运输集并取得了成功之后，运输企业受到激励，纷纷采取了大量更为主动的合并方法，主要的驱动力来源于以下两方面：第一，以快速响应为基础的物流系统产生了大量的小批量货物运输，而电子商务的蓬勃发展进一步加快了这种趋势；第二，发货人、承运人和收货人希望通过运输集并节约成本，主动型集并则反映了它们的这种需求。

安排预订计划，预先确定订购的数量和时间，是实现主动型集并运输的关键。预定计划有助于实现货物合并运输的顺利进行。简单地说，买方在下达订单时不应该受到固定的采购时间或库存补货安排的限制。提高买方在下达订单过程中的积极性，将大大有助于主动型的货物合并。[5]

即使是一些互不相关的企业进行合作，也可能会产生一些货物合并的机会，这通常被称做多卖主集并。零担运输承运人进行长途运输时，将不同托运人的货物进行合并通常是一个必不可少的环节。多卖主集并这一创新方法是指多个不同的企业共同合作，对订单处理和仓库存储过程进行统一安排，从而促进集并运输。目前，越来越多的综合服务提供商都将多卖主集并的方法作为了一项增值服务。与之相对应，与竞争者进行联合安排以提高物流运作整体效率的做法也越来越为企业所推崇。

9.2.3 费率协商

在第7章中，我们讨论了基本运输费率和相关的费率规定。针对各种形式的货运，运输部门都要找到与特定服务要求相适应的最低费率。

自从运输管制解除以来，费率表就成为运输协商的依据。进行有效协商，关键是达成双赢的协定，使承运人和托运人能够实现利润共享。本书曾经反复提到，运输成本最低并不意味着物流总成本也是最低。运输部门必须找到与服务标准相一致的最低运输费率。例如，如果客户要求货物在两天内到达，那么运输部门就应该找到合适的运输方式，尽量以最低的成本为客户提供可靠的服务。当客户对运输有特殊要求时，在协商费率的过程中就要综合考虑本章中提到的几个要素。但是，如果双方之间存在稳固的承运合作关系，那么运输管理者们就需要寻求一个合理并且公平的运输费率。

9.2.4 货物控制

运输管理的另一项重要任务是对货物实施追踪、提供加急运输以及对司机进行管理。追踪是指对不知去向或延误的货物进行定位的过程。在运输过程中难免会发生货物被放错地方或延误到货的情况。通常情况下，大多数大型货物的承运人都提供在线追踪功能，帮助托运人确定货物所处的位置。通常由托运人的运输部门提出追踪要求，当追踪行为开始之后，就由承运人负责跟踪相关的信息。加急运输指的是托运人告诉承运人需要以最快的速度运送某批货物，不得发生延误。

司机的疲劳问题一直受到各界的广泛关注，美国交通运输部下属的联邦汽车运输安全管理部（FMCSA）

于2004年对城际汽车运输司机的服务时间（HOS）进行了更改，缩短司机的工作日，延长每天的工作时间。改变服务时间后，司机一方面能够获得充足的休息时间，另一方面可以每天为运输公司工作更长时间。FMCSA的这项规定对卡车司机的工作环境产生相当大的影响，根据新规定，所有休息时间都被视为正常的工作时间。尽管总的运输时间有所增加，但是新规定的意义在于它减少了司机的工作日。

这项新规定增加了司机每天工作的时间，将休息日、卸货时间以及间隔时间都看成是运输时间，延长了货物移动所需的时间，并且限制了司机每周工作的最长时间。新规定的更改内容如表9-5所示。

表9-5 司机服务小时

旧的服务小时规定	新的服务小时规定
开车时间：10小时	开车时间：11小时
上班时间：15小时	连续上班时间：14小时
休息时间不算做上班时间	休息时间算作上班时间
累计下班时间：8小时	连续、不中断的下班时间：10小时
7/8天工作60/70个小时	7/8天工作60/70个小时
	司机在开始下一期工作之前，休息时间不得少于34小时

资料来源：United States Department of Transportation.

除了安全方面的考虑之外，减少托运人的成本也是HOS的目标之一。延长每天的运输时间就能够帮助托运人降低成本。美国交通运输部部长诺曼·米勒塔指出："如果我们能够将运输费用降低1个百分点，那么每年至少会给美国经济带来980亿美元的收益。"[6]

哥伦比亚地区法院于2004年7月16日废除了这项HOS新规定。该法院认为此项新规定不但无法减轻司机的疲劳，反而会导致司机变得更加劳累。我们在表9-5中对2005年执行新规定进行了介绍。这些规定仍需要在现行法律下进行修正。

通过HOS制度这个例子，我们可以了解到政府的政策会对运输产生哪些影响。对于私营运输而言，HOS管理是运输部门的一项主要职责。有效的运输控制则是公共承运人进行运输管理时，需要关注的主要问题。

9.2.5 审核与索赔管理

如果运输服务或者运输收费违背了事先的规定，那么托运人就可以申请索赔。索赔通常可以分为两类：货物丢失或损坏；索价过高/索价过低。丢失或损坏索赔指的是由于承运人的运作不善，给托运人的部分或全部货物造成损失时，托运人所要求的赔偿。顾名思义，丢失或损坏索赔需要承运人对在运送途中丢失或者损坏的货物进行赔偿。当承运人实际支付的赔偿金额与托运人预期的金额存在较大差别时，托运人可以申请索价过高/索价过低的索赔，并通过对运费清单的审核加以解决。

在合作协议中详细规定了提出索赔要求的程序，以及确定责任方的评判标准。其中，有两点尤为重要：第一，需要对索赔管理给予高度重视，因为只有采取有效的审核程序才能够帮助企业挽回损失；第二，索赔的数量较多就意味着承运人未能有效地履行其服务义务。暂且不考虑索赔金额的多少，如果承运人不断地造成货物丢失或损坏，那么就会导致客户服务出现中断，从而将极大地影响托运人的信誉。

审核运费清单是运输部门的重要职责之一。审核运费清单的目的是确保它的准确性。与绝大多数采购相比，

运输活动的收费具有很高的复杂性，因而有可能导致较多的错误。运费审核有两种方式，事前审核和事后审核。事前审核指的是在按照运费清单支付货款之前审核收费是否正确。事后审核指的是在付款后进行核查。

审核工作既可以是内部的也可是外部的。如果采取外部审核，企业就要雇用运费审计公司，聘请研究特定商品分类的专家来进行审核。如果内部审核人员的经验水平不够，那么企业就可以雇用外部专家。外部审计的收费通常以索价过高中高出正常的那一部分为基础，提取一定的比例。审核工作对于雇用公司的职业道德要求较高，因为它可以从运费清单中获得非常有价值的销售信息与客户信息，如果不能对这些敏感的信息进行保密，企业的经营活动就很有可能会受到负面影响。

企业通常使用内外部审计相结合的方法，这取决于运费清单的价值。例如，价值为600美元的清单存在10%的误差则可导致60美元的补偿赔款，但是50美元的清单中10%的误差却只有5美元的补偿赔款。因此，补偿数目较小的清单可以由内部审计来完成。

托运企业往往会选择在货物发生损坏时向承运人支付货款，这样就将审核的责任转移到了承运人身上。此时承运人会提出索价较低的申诉，以便从托运人那里收回一定的损失。

9.2.6 物流整合

在任何运作周期内，运输管理部门都应该在成本预算的范围内提供所需的运输服务。运输管理部门还要负责提出一些可供选择的方式来安排运输活动，以减少物流总成本。例如，在包装上做点小小的变化，或许就可以降低货物的运输等级，从而在分类费率的协商时获得较低的费率。这样，尽管包装费用会有所增加，但是运输成本的大量降低足以弥补这一部分的费用。如果运输部门不提出这样建议的话，企业就很有可能会忽视这种影响。如前所述，运输在整个物流系统中所占的成本比例最高。同时，再加上所有物流运作都离不开有效的运输活动，因此，运输对于供应链物流策略起到非常重要的作用。

9.3 单据

企业在提供运输服务时，通常需要辅以大量明确的单据。除了那些仅仅在企业内部完成运输的货物之外，大多数货物的运输过程都要涉及多个企业。因此，一旦实施运输服务，就相应地会产生货物的所有权问题。如果公共承运人也参与运输过程的话，那么就必须进行明确地区分交易中各方的法律责任。运输单据可以为交易各方的利益提供有效的保障。运输单据主要包括三种：提单、运费清单和装货清单。

9.3.1 提单

提单是进行采购运输时使用的一种基本单据，它与收据凭证的作用类似，记录了货物的相关信息及货物的数量。因此，对货物进行准确描述，并计算货物的数量是非常重要的。一旦发生货物丢失、受损或者延误，提单将是进行索赔的基础。在提单中，指定的个人或买方就是货物唯一正当的收货人。根据文件的规定，承运人需要对货物运送和安全承担负责。提单中的信息明确指出了与时间及所有权有关的责任。

除了天灾之外，由于人为原因导致货物丢失或损失时，承运人必须根据提单中的具体条款，承担起相应的责任。如图9-4所示，我们举出了一个使用统一提单的例子。政府明文规定，允许在运输行业中使用电子化的统一提单，并且可以通过计算机实现提单信息的传送。

通用的直接提单

原始——不可转让

（必须打印在“白色”的纸上）

发货人的编号........

代理商的编号.........

公司

RECEIVED, subject to the classifications and tariffs in effect on the date of the issue of this Bill of Lading,

at ...., 19 ...

from ....

the property described below, in apparent good order, except as noted (contents and condition of contents of packages unknown), marked, consigned, and destined as indicated below, which said company (the word company being understood throughout this contract as meaning any person of corporation in possession of the property under the contract) agrees to carry to its usual place (of delivery at mid destination, if on its own road or its own water line, otherwise to deliver to another carrier on the route to said destination. It is mutually agreed, as to each carrier of all or any of said property over all or any portion of said route to destination, and as to each party at any time interested in all or any of said property, that every service to be performed hereunder shall be subject to all the conditions not prohibited by law, whether printed or written, herein contained, including the conditions on back hereof, which are hereby agreed to by the shipper and accepted for himself and his assigns.

(Mail or street address of consignee—For purposes of notification only.)

Consigned to ....

Destination .... State of .... County of ....

Route ....

Delivering Carrier .... Car Initial .... Car No. ....

No. Packages	Description of Articles, Special Marks, and Exceptions	*Weight (Subject to Correction)	Class or Rate	Check Column

Subject to Section 7 of conditions, if this shipment is to be delivered to the consignee without recourse on the consignor, the consignor shall sign the following statement:

The carrier shall not make delivery of this shipment without payment of freight and all other lawful charges.

....

(Signature of consignor.)

If charges are to be prepaid, write or stamp here, "To be Prepaid."

....

Received $ ....
to apply in prepayment of the charges on the property described hereon.

....

Agent or Cashier.

Per ....

(The signature here acknowledges only the amount prepaid.)

* If the shipment moves between two ports by a carrier by water, the law requires that the bill of lading shall state whether it is "carrier's or shipper's weight."

Note.—Where the rate is dependent on value, shippers are required to state specifically in writing the agreed or declared value of the property.

The agreed or declared value of the property is hereby specifically stated by the shipper to be not exceeding

.... per ....

Charges advanced:

$ ....

.... Shipper. .... Agent.

Per .... Per ....

Permanent postoffice address of shipper ....

图9-4 通用的直接提单

除了统一提单之外，使用较多的提单还有订货通知提单、出口提单和政府提单等。当运输业务不同时，要选择与之相适应的提单，这一点非常重要。

订货通知提单或可转让提单是一种信用工具，它要求承运人只有在收到提单原件时才进行交货。一般的流程是：卖方首先将订货通知提单送至第三方，第三方通常是银行或者信用机构；当买方支付货款后，信用机构就会发出提单；然后，买方将提单交给承运人，承运人随即发货。这样，就为需要进行跨国贸易结算付费的国际运输提供了方便。出口提单允许托运人使用出口费率，出口费率有可能低于国内的费率，从而能够减少以国内某地为起点或终点的长途运输的成本，并进一步降低总成本。当运输的货物归美国政府所有时，则适合使用政府提单。

9.3.2 运费清单

运费清单是承运人对其提供的运输服务进行收费的凭证，通常以提单中记载的信息为依据进行计算和结算。运费清单的结算可以采用预付运费和到付运费两种方式。预付运费指的是送货人在进行运输之前就支付了费用，而到付运费则将付费的责任转移到了收货人身上。

准备提单和运费清单要涉及大量的管理工作。通过EDI或者互联网交易，可以实现运费清单和提单的自动化操作。一些企业愿意在生成提单时就支付运费清单，从而可以将两种单证结合起来。企业之所以愿意这样做，主要是因为这样就能够大量减少财务结算系统中的文字处理工作，同时，如前文所述，可以将审计的责任转移到承运人身上。

9.3.3 装货清单

装货清单指的是在将多个发货人的货物放在同一辆车上时，包含了每笔货物的送货地点和收货人信息的单据。每一笔货物都需要有一个提单与之相对应，装货清单则列出了每一笔货物的目的地、提单的情况、货物的重量和件数。装货清单的目的是在不需要查看每一张提单的情况下，使用一张单据提供全部装载货物的相关信息。当整车货物只有一个目的地时，其装货清单与提单是完全相同的。

9.4 定价

定价是市场营销策略的一个重要方面，它直接影响物流运作。定价术语和条款决定由哪一方负责物流活动。定价战略的主要趋势是将产品和原材料的价格分离，使以前包含在价格中的服务，如运输服务，成为一个独立的、可见的项目。定价对物流运作的准时性和稳定性都有直接影响。本节首先介绍几种基本的定价模式，接着讨论定价影响的几个方面。本节的重点不是在于从广义的角度讨论与定价决策相关的经济和心理因素，而是在于讨论定价与物流运作之间的关系。

9.4.1 定价的基本原则

定价决策直接决定了在交易中由哪一方具体负责物流运作以及所有权和责任的转移。F.O.B.原产地和交货价是最常用的两种定价方法。

1. F.O.B.定价

F.O.B.是指船上交货或者离岸价格。在实际应用中，我们可以看到不同形式的FOB定价。F.O.B.原产地价

格是最简单的定价方式。在这种定价方式中，卖方标明货物在原产地的价格，并同意将货物装船。货物装船以后，卖方不承担任何责任。买方选择运输方式、挑选承运人、支付运输费用，并且承担运输途中货物丢失或损坏的风险。在F.O.B.交货地价格中，直到运输完成以后，货物才交给卖方。在F.O.B.交货地定价中，卖方安排运输，并且将运费计入货物的销售发票。

图9-5阐明了各种定价术语以及相应的责任。回顾各种各样的销售价格术语，我们了解到，有时候支付运费的公司不需要承担在途货物的所有权责任、不需要安排运输，也不需要进行费用索赔。这些协商事项在供应链协作中是非常重要的。

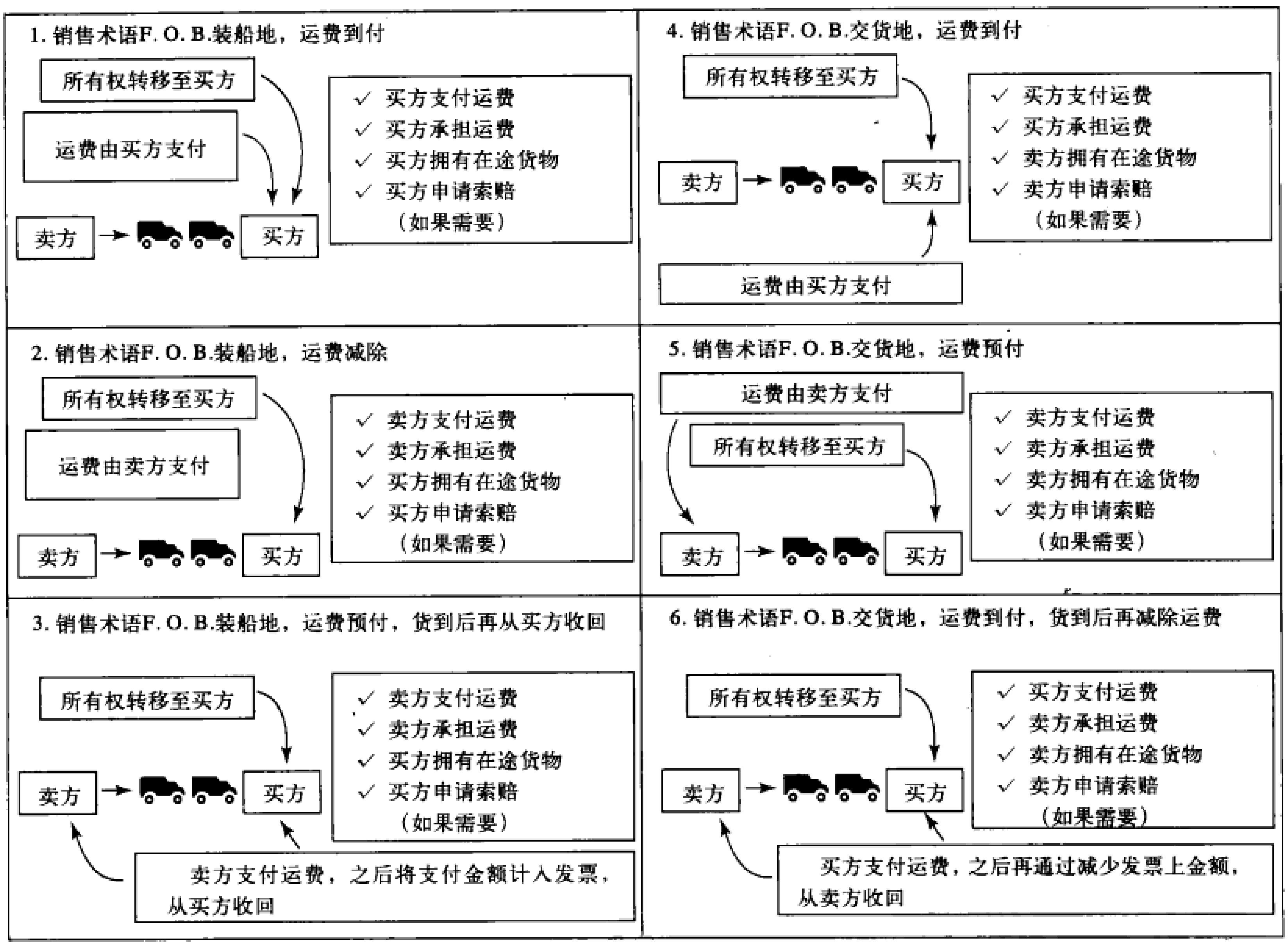


图9-5 销售价格术语与相关责任

资料来源：Reprinted with permission from *The Purchasing Handbook*, McGraw-Hill Publishing Company.

2. 交货价

离岸价和交货价的主要区别在于：交货价中，卖方的货物价格包括运输费用。也就是说，运输成本不作为单独的一项列出。在交货价中，也有很多种形式。

在单一地区交货价中，不论买方在什么地方，它们都支付相同的价格。这个交货价通常反映了卖方的平

均运输成本。在实际操作中，有些客户支付的运输费用多于它们实际的运输费用，也有些客户得到了补贴。美国邮政局针对美国境内的第一类信件就使用单一地区定价政策。不管信件邮寄距离的长短，只要信件在一定的尺寸和重量范围内，都收取相同的邮费。

当运输成本在货物的销售价格中只占一小部分比例时，通常使用单一地区交货价。这种方法对于卖方来说，主要优点是可以完全控制物流；但是对于买方来说，尽管这种方法建立在平均水平的基础上，但是可以帮助买方简化运作。

多地区定价针对不同地理区域制定不同的价格。其运作理念就是把物流成本更加公平地分配到两个或更多的区域，通常是根据距离远近进行报价。例如，UPS这样的包裹承运商就是使用这种多地区定价策略。

在交货价中，最复杂、最有争议的就是基点定价系统，在该系统中，交货价是产品的售价加上从指定的发货地点（通常是制造厂家的所在地）送货的运输成本。不论货物是否从指定地点发货，都必须从该地点开始计算运输成本。装配车辆从制造工厂运输到经销商的过程中，通常会使用基点定价方法。

图9-6描述了基点定价系统是如何向卖方提供不同的纯收益。客户得到的交货价报价是100美元。工厂A是基点。工厂A到客户的实际运输成本为每件25美元。工厂A的产品基本价格是每件85美元。工厂B、工厂C到消费者的运输成本分别为每件20美元、35美元。

当从工厂A发货时，公司的纯收入为每件75美元（100美元的交货价减去25美元的运输成本）。如果从工厂B或者工厂C发货时，公司的纯收入就有所区别。如果交货价还是100美元的话，工厂B在售价上加计的假设运费中向客户多收取了5美元。当买方支付的运输成本大于实际发生的运输费用时，就产生了售价上加计的假设运费。如果从工厂C发货，公司必须多支付10美元的运输费用。当卖方支付了所有运输成本或其中的一部分，但是并没有从买方收回全部支出时，就产生了运费免收情况。换句话说，卖方必须多支付一些运输成本以使其具有竞争力。

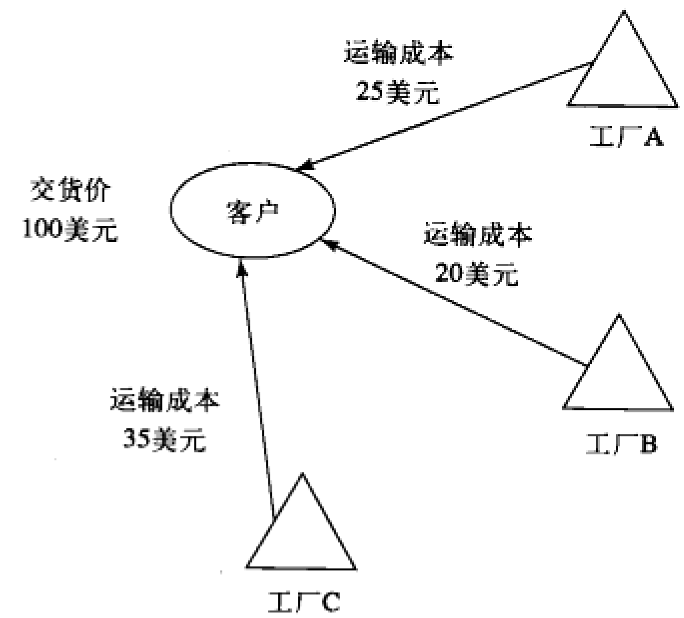


图9-6 基点定价

9.4.2 定价中的问题

定价至少在以下四种方式中体现了它与物流运作的集成性：潜在的价格歧视、数量折扣、提货折扣和促销定价。

1. 潜在的价格歧视

运输定价的合法性是企业主要的考虑因素，因此，企业必须仔细地审核和管理运输定价以防止价格中出现潜在的歧视。1914年的克莱顿法案，由1936年的罗宾逊－帕特曼法案修订而成，该法案禁止针对买方的价格歧视，这种价格歧视极大地削弱了竞争。

分区定价就有可能产生价格歧视，因为有的买方支付的运费大于实际成本，而有的买方则少支付了运费。如果卖方就同一种产品对不同的购买者制定的交货价不同，那么这种分区定价就是违法的。近年来，确定某

种分区定价系统是否违法的关键在于卖方是否独立定价，以及是否与购买者相互勾结。美国联邦贸易委员会一旦有明确证据表明存在这种相互勾结事件，它们就会立即采取行动。

过去，经过罗宾逊－帕特曼法案和美国联邦贸易委员会的双重审查发现，有些基点定价方式也是违法的。判断基点定价方法是否违法是看该定价方法是否导致直接买方赚取了不同的利润。为了避免引起潜在的法律纠纷，大多数企业采用F.O.B.或统一交货价定价策略。与分区定价中的平均成本措施和可能引起法律纠纷的基点定价相比，这种策略更加可取。企业进行分区定价时，可以遵循以下指导方针：第一，对于同一个区域的不同购买者，企业不应该对它们进行区别定价，特别在分区定价中，不应该对位于同一区域但是不同方向的边界上的买方制定不同的价格，因为这种行为是违反罗宾逊－帕特曼法案的；第二，企业的定价策略是不应该带有掠夺性的，尤其在运费免收定价策略中更要注意这一点，因为这种策略将违反1890年颁布的谢尔曼法案的第二条；第三，在选择基点定价或分区定价策略时，企业不应该与买方协商确定价格，因为这种行为违反了谢尔曼法案的第一条。

2. 数量折扣

企业提供数量折扣是为了获得更大的订货批量或者增加交易总量。为了公平对待，企业应该向所有买家提供相同的折扣体系。罗宾逊－帕特曼法案规定，卖方有义务证明自己向所有具备资格的买方提供了相同的、非累积的折扣。必须证实数量折扣能够节省直接成本，这样企业才能提供数量折扣。

罗宾逊－帕特曼法案规定，在计算成本差异时，应该综合计算生产、配送和销售产品的成本。但是建立在生产或销售成本降低基础上的数量折扣是很难证明的。物流相关的节省相对而言要容易证明一些，因为许多成本节约都体现在运输环节。通常使用运输和物料处理的成本节约证明数量折扣的合理性。因此，对大宗货物采取较低的运输费率是很普遍的现象。

与非累积折扣相对的是累积折扣，累积折扣是根据某个特定时间段内的连续采购制定的，要证明它的合理性更加困难。由于累积折扣的计算特性，它更加倾向于大批量采购，而歧视小规模买方。但是，只有确定了这种做法对竞争有潜在的或者真实的危害时，才能证实价格歧视的存在。

3. 提货折扣

提货折扣与基于F.O.B.原产地价格购买货物是等价的。如果买方或它们的代理方在卖方所在位置提货并自己承担运输的话，卖方愿意以低于标准交货价的价格进行交易。买方也可以委托承运商和集成服务提供商从卖方处提货。在食品和日用品行业，以前采用的是交货价定价策略，但是它们已经意识到自行提货或者通过承运商提货与通过交货价购买货物相比，可以带来巨大的成本节省。

尽管对如何最好地实施提货折扣存在一些疑惑，但是一个安全的规则是卖方向所有直接买方提供相同的折扣。对于离发货地点很近的客户来说，统一的提货折扣具有更大的激励。还有一些其他常用策略也向公共承运商提供了一定的运输折扣，这和提货折扣是等价的。

提货折扣对卖方和买方都是有利的。对于卖方来说，采取提货折扣以前需要进行小批量运输，但是实施批量折扣以后就减少了发送货物的集并运输的需要。同时，对于买方来说，它们能够更早地控制货物，并且可以充分利用自己的运输设备和驾驶员。

4. 促销定价

影响物流运作的还有通过短期促销来刺激购买。企业采用积极的促销策略可以有两种选择促进产品购买，

对消费者来说，可以使用优惠券的形式；对批发商或零售商来说，可以采用贸易补贴的方式。例如，宝洁公司每年的广告和促销预算费用都超过20亿美元。市场营销部门的管理者必须将这些资金都用于消费者关注的广告媒体以及优惠券和贸易促销。用于贸易促销的资金促进了宝洁产品的购买，并产生了两个效果。第一，在促销期的前期、中期和促销刚刚结束的时候，宝洁公司的物流系统和它的客户必须处理增加的产品数量。第二，贸易促销改变了产品的实际销售价格。从物流角度来看，产品数量短期内的增加是应该考虑的主要问题。因此，尽管终端消费并没有体现消费的季节性，但是物流运作必须处理由促销而产生的季节性波动。

促销定价策略是企业为了促进销量而采用的一种传统方式。首先制造商人为抬高产品价格，然后通过贸易促销、消费优惠券和产品上架费来降低有效价格。常规的价格变动会事先通知消费者，为他们创造提前购买的机会。这种策略刺激了销量的波动，并将带来额外的成本，但是，最终分析结果是这种策略并没有增加价值。提前购买导致消费者为了得到更低的价格，购买的产品超过了他们的实际需求。有时这些消费者还将多余的产品转售给他人，保留一部分或全部的折扣补贴。我们称这种做法为转移销售。实际上，企业通过刺激消费者购买在该国的某个地区可以获利，但是在其他地区可能不会获利。

为了稳定促销价格，一些企业相互合作制定计划。制造商和零售商共同协商，制定出某一计划时间段内的成交价。制造商和零售商共同为某种产品或某一类别货物制定促销和广告策略。它们充分考虑了数量采购折扣、立即付款折扣以及其他适当的刺激价格折扣后，制定出最终成交价。最后，双方就协议价格的持续时间达成一致。同时，还应该进行协商的是如何衡量运作期间的绩效，从而为将来的合作奠定基础。

上面的价格协商机制导致的结果是众所周知的天天低价（EDLP）。我们一般认为是沃尔玛创立了天天低价模式，其目的在于建立客户忠诚。其他一些企业在为消费品促销定价时，它们也和供应商相互合作制定天天低价策略。

很少有企业只是单一采用天天低价或促销定价策略，大多数商人都创造性地综合使用各种方法刺激消费者购买。尽管企业使用价格促销增加客流，并且引起消费者在商店内的购买冲动，但是没有商品会持续亏本销售，因此，不能认定这种做法是掠夺性定价行为。

一般而言，这是自由市场经济中的企业需要，也应该进行各种各样的定价和广告宣传活动。关键问题是如何使促销活动合理地影响物流运作。应该根据消费能力和有效处理波动销量的能力，估计促销价格的制定时间和价格高低。在很大程度上，贸易负荷惯例是周期末或者年末的企业收入压力造成的。所谓的华尔街效应与促销价格联合作用，刺激了产品的流动，因此销售在特定时期内能够达到预期目标。这种做法虽然可以缓解短期收入压力，但是在刺激消费上却起不到很大作用。而且，这种做法还增加了物流成本。与周期末和年末的销售负荷有关的行为是萨班斯－奥克斯利（SOX）法案的主要目标，该法案将在第16章中讨论。

9.4.3 菜单定价

从卖方角度来看，定价计划必须准确地、公正地向消费者收取产品和服务成本。许多公司使用菜单定价技术实现这一目标。一个有效的菜单定价系统由以下三个部分组成：平台服务价格、增值服务专用成本和效率激励机制。

1. 平台服务价格

菜单定价的第一步是建立一个面向所有客户的基本服务平台，制定能够反映这种服务水平成本的适当价

格。平台服务价格应该由所有客户支付，不论他们是否需要这种服务。例如，卖方可以根据下面的服务水平制定基本平台服务价格："从一个仓库发出满满一拖车的混合产品，对产品进行单元装载，单元装载容器放在滑板上，一辆拖车中可以放置多个单元装载容器。由客户负责卸货。"这个报价综合考虑了发货的细节、数量、配置及卸货要求，是确定任何额外费用和折扣的基础。某种标准的折扣也可以作为基本服务平台的一部分。例如，基本平台价格中也可以采用传统的数量折扣和提货折扣。

2. 增值服务成本

菜单定价的第二个部分是提供客户要求的增值服务的具体额外费用。在上面的例子中，如果某客户要求定制化的单元装载，例如，按照一定的顺序将货物分层堆放在滑板上或者按照某种方便零售商的单元装载方式装货，这样就需要收取额外费用。如果客户要求运输过程中有多次停留，这样也应该单独收取额外费用。如果客户要求使用托盘，而非滑板发货的话，也应该收取额外费用。表9-1列出了一些常见的增值服务，在发货人的菜单定价系统中，经常会针对这些增值服务收取额外费用。当然，发货人也可以选择一些增值服务作为它们的基本服务平台的一部分，这样它们的基本价格中应该包含增值服务的费用。

3. 效率激励机制

一份完整的菜单定价系统的第三步是建立效率激励机制。提供这种激励的目的是鼓励消费者遵守某种惯例，以降低物流成本。这种激励提供了一种利益共享机制，参与各方都能分享降低物流成本所带来的利益。例如，卖方利用折扣或者补贴鼓励买方通过EDI订货；或者使用一些激励方式保证收货人在两个小时或更短时间内完成卸货；也可以使用其他激励方式鼓励特殊托盘的使用。

为了在菜单定价中采用准确的成本核算方法，一些行业领导者已经开始采用作业成本法，帮助量化总成本对执行某一特定任务的买方或卖方的影响。如果能够准确量化执行交易过程中每个方面的成本，那么各方都可以量化价值和成本收益。这种方法就是按服务核算成本模式，这种模式在菜单定价中对成本进行了有效量化。

小 结

对于大多数物流运作而言，运输成本是物流成本中开支最大的一项。在解除运输管制之前，运输服务具有统一的标准并且极度缺乏灵活性，于是限制了提供竞争性运输服务的能力。运输管制解除之后，运输服务的范围得到了显著扩大，同时，对运输服务的限制也有所放松，这使运输资源能够有效地融合到整个供应链体系中来。

了解运输的经济性与定价有助于企业进行高效的物流管理。影响运输成本的因素主要包括运输距离、载货量、货物的密度、装载性、搬运处理、相应的责任以及市场因素等。这些因素确定了向买方收取特定服务的运输费率。物流管理者需要对长途运输服务和特殊货运服务的基本费率结构有所了解。

运输部门的基本责任包括运作管理、集并运输、费率协商、货物控制、审核、索赔以及物流整合。这些方面的管理工作有利于企业开展行之有效的运输管理。至于这些管理职责究竟是由企业内部的运输部门来执行，还是由一体化服务供应商来完成，则要视具体的管理需要而定。

最后，运输影响定价策略。定价策略的趋势是将产品和运输等相关服务的价格分离，因此物流管理者参与产品总价格制定的情况越来越多。

问 题

1. 在本章中给出了7种影响运输成本的主要因素。请以一种产品为例，讨论每种因素是如何影响该产品的运输费率的。
2. 请比较可变成本、固定成本和连带成本之间的异同。
3. 请对服务成本定价策略和服务价值定价策略进行比较。
4. 请阐述净费率定价的定义。净费率定价能够分别为承运人和托运人带来什么好处？
5. 对货物进行等级分类的目的是什么？分类的概念与运输管制的解除有关吗？
6. 请解释费率与等级之间的区别？它们与货物分类的关系分别是什么？
7. 在运输业务中，运费清单和提单的作用各是什么？
8. 多卖主集并的基本定义是什么？一体化服务供应商是如何促成这种集并运作的？
9. 运输运作的管理包括以下4个方面：（1）设备安排与堆场管理；（2）装货安排；（3）路线安排与预先交货通知；（4）承运人管理。请以一项你所熟悉的商业运输活动为例，讨论上述各个管理方面是如何起作用的。
10. 当客户以F.O.B.原产地价格购买产品时，发货人的职责是什么？如果是F.O.B.交货地价格的话，发货人的职责又是什么？为什么发货人倾向于其中的一种条款，而不选择另一种？

注 释

1. 规模经济和距离经济的原理在第8章中进行了介绍。
2. 参见第8章。
3. 若要了解更多此方面的论述，请参考Ray Bohman, "New LTL Pricing:Thinking Inside the Cute," Logistic Management,October 2007,pp.21-24.
4. 运输管理系统与物流技术的关系详见第5章。
5. Carol Casper, "Multi-Vendor Consolidation," *Food Logistics*, January/February 1999, pp.37-48.
6. U.S. Department of Transportation, "FMCSA 4-03, Revised Hours-of-Service Rule to Help Ensure Truck Drivers Get Adequate Rest," Washington, DC, April 24, 2003.

10 CHAPTER

第10章

仓　储

仓储包含物流运作的许多不同方面。由于存在很多类型的仓库，因此对仓储的介绍不能像介绍订单管理、库存和运输等知识一样，只进行简单的分类。通常，仓库被看成是存储货物的地方。但是在当代物流系统里，人们更多地认为仓库是对分类存货进行组合以满足客户需求的地方。从理论上说，仓储的作用是使产品的库存降到最低。本章的内容为人们理解仓储在物流流程中的价值奠定了基础。讨论的内容涉及仓库种类，包括配送中心、集并中转站、分拨仓库和越库式转运站，本章的目的在于介绍与仓储相关的一般性管理要素。

10.1　战略仓储

虽然一个有效的物流系统不应该长期持有库存，但是在某些情况下，从成本和服务的角度来看，存储货物却是合理的。

库存通常是促进经济发展的一个重要方面。在前工业时代，家庭个体作为自给自足的经济实体，必须持有库存。那时，消费者自行存储，并且承担随之而来的风险。

随着运输能力的增强，专业化的运输服务已经成为可能。产品库存的工作也从家庭转移到了零售商、批发商和制造商。在物流通道里，人们利用仓库存储货物，以便协调产品供应和客户需求。由于以前人们没有充分认识到战略仓储的价值，并认为仓储增加了配送过程的成本，因此认为仓储是“不可或缺的弊端”。这种观念也促使人们认为中间商的存在自然增加了成本。于是对配送产品实施分类的需求受到了限制。那时，劳动生产率、物料处理效率和库存周转率这三个要素并没有受到人们的特别关注，并且由于劳动力相对低廉，因此人们大量使用人力资源，很少考虑空间利用率、工作方法或者物料处理的效率。尽管最初的仓储存在许

多缺点，但是它还是在生产和销售之间架起了一座必要的桥梁。

第二次世界大战以后，人们在管理上的注意力开始转移到战略仓储上。管理人员开始对是否需要如此多的仓储网络提出质疑。在批发和零售这样的配送行业中，传统的观念认为最好的方法是在每一个销售终端建设一个存储所有库存的分类仓库。随着预测和生产排产技术的进步，管理人员开始对这种库存调度方式产生怀疑。后来，生产过程中的中断和时间延迟逐渐减少，生产计划变得越来越可靠。虽然季节性的生产和消费仍然需要仓储支持，但是维持稳定生产和消费所需的库存总量已经大大减少了。

制造业的发展不仅降低了库存，而且改变了零售业的需求。当零售商直接向供应商购买产品时，由于它们要为顾客提供种类越来越多的产品，因此感到越来越难维持采购和运输经济。由于小批量产品的运输成本高，使零售商不能向供应商直接订货。在这种情况下，就需要对仓库进行战略性的选址，让仓库为零售商提供及时并且经济的库存补给。理念较为先进的批发商和零售商联合开发了当时最先进的仓储系统，为零售补货提供物流支持。因此，仓储的重点从被动地进行货物存储转变为主动地进行战略分类存储。配送中心这一术语在行业中使用越来越广泛，它反映了传统仓库的变化。

由于零售业仓储效率的提高，因此制造业很快便开始采用战略仓储。对于制造商来说，战略仓储能够减少原材料和部件的库存时间，仓储成了准时生产制和零库存生产战略的不可或缺的组成部分。尽管准时生产制的基本理念是降低在制品库存，但是这种制造战略需要可靠的物流支持。在全球市场中，要想得到这样的物流支持，更加需要具有战略选址意义的仓库。在一个中心仓库里集中对部件进行存储，能减少每个装配车间的库存。通过统一运输的方式，可以将采购的货物统一运输到具有战略选址意义的中心仓库，在中心仓库对产品进行分类、排序，然后再根据需要把产品运送到指定的制造车间，由于这些过程被完全整合，因此分类和排序设施成了制造部门至关重要的组成部分。

在制造业的外运环节或面向市场环节，可以利用仓库进行产品分类，并向消费者发货。提供组合产品的运输为消费者带来了两点好处：其一，利用集并运输配送经过组合后的产品，能够降低物流成本，其二，滞销产品的库存能够减少，因为小批量产品是作为大批量集并运输的一部分进行运输的，这样就可以实现小批量产品的配送。因此，那些能够迅速提供分类组合、快速组织发货的制造商能够获得更大的竞争优势。

仓储中一个重要的目标是使其柔性最大化。柔性是通过信息技术实现的，信息技术能够为存储和物料处理提供一些更新、更好的方法，从而影响仓储的各个方面。柔性是及时响应快速变化的客户需求的一个必要因素，柔性包括以下几个方面：产品分类、增值服务以及安排发货的方式。信息技术使仓库作业人员对变化的客户需求做出快速响应，这样便实现了仓储的柔性。[1]

战略仓储能够更好地满足本地经营的需求。尽管本地经营的收益不像其他服务收益那么显著，但是管理人员通常将它作为本地仓库的一个主要优势。人们一般认为本地仓库与相距较远的仓库相比，能够更快地响应顾客需求。可以预料的是，本地仓库将增加市场份额及潜在收益。虽然本地经营因素是一个经常讨论的战略，但是并没有进行任何研究来证实或否定这种观点。此外，由于更加可靠的运输和基于新技术的订单处理的出现，目前已经不存在因距离而造成响应时间上的差距。除非在经济或服务上证实了建设仓库的合理性，否则仅仅只靠本地经营不足以影响运作结果。实际情况是仓库往往分布在那些重要客户周围，这样可以更好地给重要客户提供物流支持。

战略仓储实现的效益可以分为两方面：经济的和服务的。只有证实仓储既能降低成本，又能改善服务，

那时仓储在物流系统中才是有价值的。在理想情况下，仓库能同时带来经济收益和服务收益。

10.1.1 经济收益

当仓储降低了物流的总成本时，就体现了仓储的经济收益。例如，如果在一个物流系统里增加一个仓库，由于增加仓库所降低的运输总成本大于增加仓库所要求的投资成本和运营成本，那么总成本就降低了。只要能够降低总成本，就能从经济上证实仓库的合理性。仓储的基本经济收益体现在以下四个方面：(1) 集并和分拨；(2) 分类；(3) 季节性存储；(4) 逆向物流处理。

1. 集并和分拨

集并和分拨的经济效益在于通过对货物进行分组，从而降低运输成本。

在集并过程中，仓库将接收来自多个供应商的货物，然后这些货物以确切的数量合并成一个大批量的货物，发往指定的目的地。这样就可能实现最低的运输费率，并且可以及时发货，同时还可以减少客户卸货站台的交通堵塞。仓库可以将源于起始地的流入货物或发往目的地的流出货物合并成更大批量的货物进行运输，这样既可以降低单位运输成本，并提供更迅速的配送服务。

每个分拨作业人员一次只接收一批货物，并安排这批货物到多个目的地之间的配送。通过运输大批量的合并货物可以实现规模经济。分拨仓库或分拨站点对个人订单进行分类或拆分，并安排当地配送。

集并和分拨作业都是利用仓储的运作能力来提高运输效率的。许多物流系统中既包括集并运输，也包括分拨运输。图10-1分别描述了这两种作业流程。

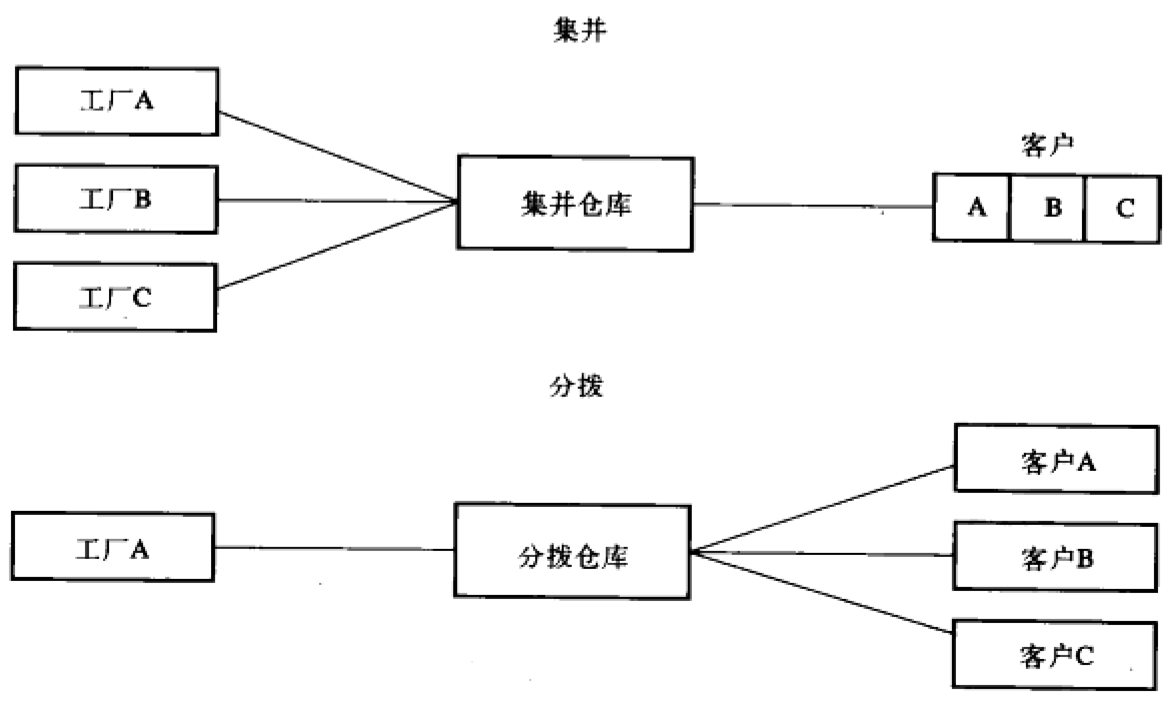


图10-1 集并和分拨作业

2. 分类

分类的根本好处在于当货物从起始地流向目的地的过程中可以被重新配置。分类作业分为三种形式：越库式转运、组合和装配，这些都是在物流系统中广泛应用的运作方式。

越库式转运的目的在于将来自多个渠道的库存产品合并，然后按照特定的分类将它们配送给指定客户。

目前，零售商大量利用越库式转运作业来补充快速流动的产品库存。越库式转运要求每个制造商保证配送时间的精确性。当货物到达仓库并卸货以后，作业人员根据目的地对货物分类。在大多数情况下，客户已经详细说明了每个目的地需要的每种产品的确切数量。制造商则根据这个说明，依次进行分类、装载，并且标注发往每个目的地的确切的产品数量。产品到达进货站台后，直接被装到出货站台的配送卡车上，并发货到目的地。当一辆卡车已经装满了来自多个制造商的产品后，它便开始向目的地出发。有效的越库式转运要求高度的精确性，因此要想成功地运作，就必须高度依靠信息技术。

组合作业的最终结果与越库式转运相似。但是，组合作业通常发生在货物始发地和目的地之间的一个中间地点。通常，在组合作业中，整车的产品从起始地运输到合并仓库，其目标是使流入物流运输成本最小化。到达合并仓库以后，作业人员就进行卸货，并按照每个客户的要求对货物进行分类、组合。通过对货物进行组合运输，能够获得特价费率的好处，这就是促使人们进行组合运输的经济动机。[2] 在组合作业过程中，流入的产品可以和那些定期存储在仓库中的产品进行组合。在运输过程中进行产品组合的仓库，除了可以根据客户的需求进行产品分类、使运输成本降到最低之外，还可以降低物流系统中全部产品的库存水平。

装配作业的目的是支持生产运作。首先由二级供应商向一级供应商供应产品和零部件，然后在主导供应商或一级供应商的仓库中对这些产品和零部件进行装配，一级供应商的仓库通常靠近制造工厂。当制造厂商开始装配时，一级供应商或整合服务提供商（ISP）通常会提供一些增值服务，例如零部件分拣、排序以及在制造商需要的时候进行配送。就像越库式转运和组合运输一样，装配作业也是在确切的时间和地点对库存产品进行分组的过程。图10-2分别描述了这三种分类作业流程。

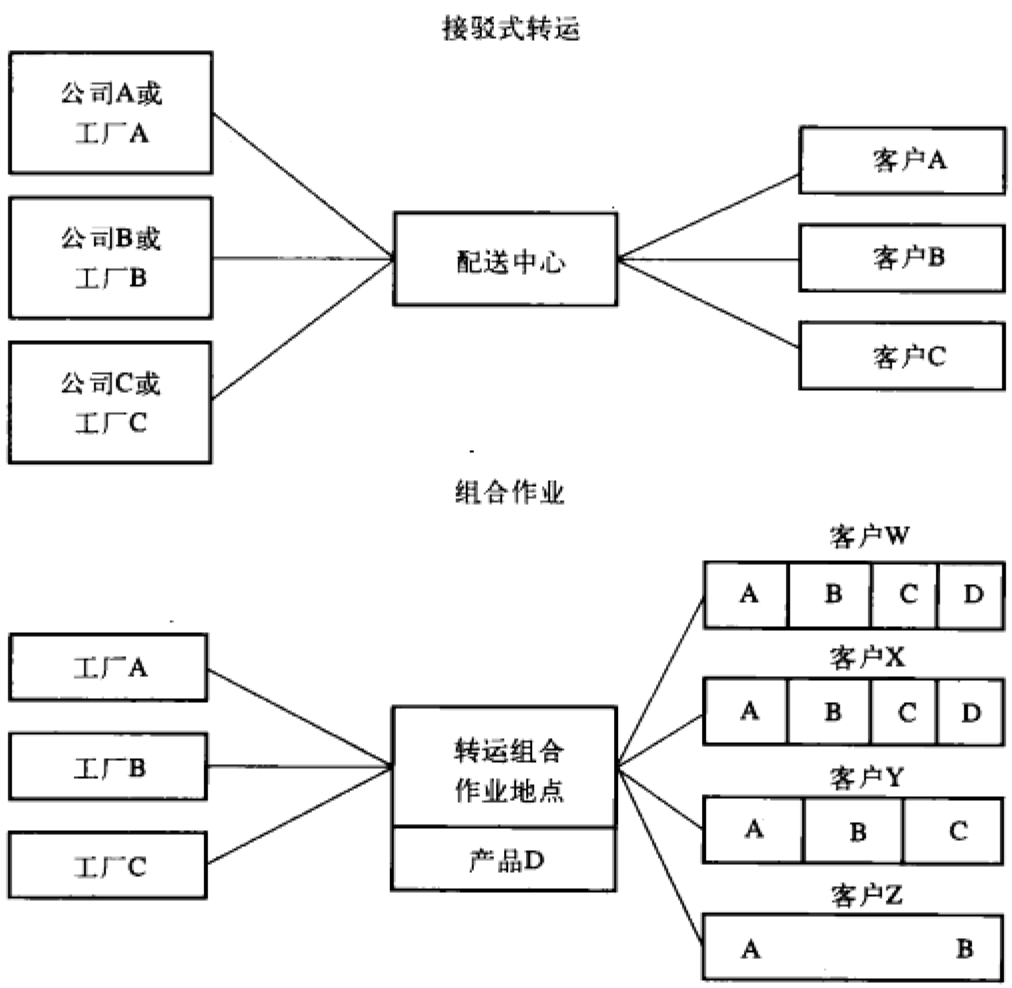


图10-2 分类组合作业

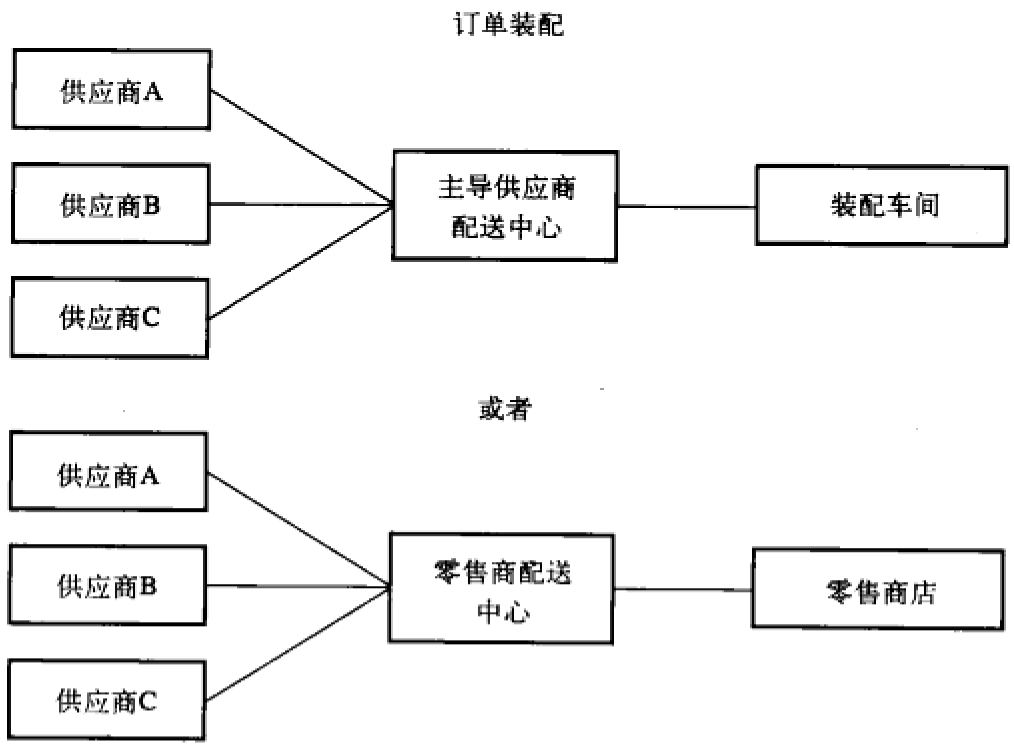


图10-2 （续）

3. 季节性存储

存储的直接经济收益在于调节季节性生产和需求。例如，生产草坪设备和玩具的厂商是在一年内连续生产的，但是它们的市场销售却集中在一段非常短的时间内。相反的是，农产品在特定的时期内收割，但是人们一年内都是需要消耗农产品的。这两种情况都需要库存来支持市场交易的持续进行。库存在这里起到了一个缓冲的作用，它允许生产在物质资源和客户需求的约束下仍然保持高效的运作。

4. 逆向物流处理

与逆向物流相关的大量工作是在仓库中进行的。逆向物流包括支持以下几个方面的活动：（1）退货管理；（2）重新制造与修理；（3）重新销售；（4）回收；（5）处理过期或损坏的库存产品。退货管理针对那些未售出的产品和制造商召回的产品，设计它们的逆向物流线路。重新制造是指在产品过了有效期后的逆向物流。这些产品或零部件被生产厂商更新以后，再以一定的折扣价格投向市场。许多公司和电子设备制造商都在最初的租赁期结束以后，通过重新制造来提高它们的利润。重新销售是指当最初的使用者不再需要某产品时，重新销售该产品的逆向物流。国防后勤局制定了详细的重新销售流程，将使用过的设备销售给其他军事服务机构或政府机构。回收是指回收那些超过有效期的产品，然后对它们进行分解，分解后的原材料能够重新投入使用。金属、塑料和贵重产品通常是回收活动的焦点。当原材料不能再重复使用时，就需要逆向物流进行适当的垃圾掩埋。

许多公司都从退货管理、重新制造、重新销售及回收中获得了很大的经济收益。逆向物流由控制性的库存和经常性库存组成。[3]

控制性库存是指那些对消费者健康和环境有潜在危害的危险原材料和产品。控制性库存的回收必须在严格的运作监督下进行，以防不合适的处理方式。正如人们所期望的那样，各种各样的政府机构，如消费产品安全委员会、交通运输部（DOT）、环境保护委员会（EPA）、食品和药物管理局（FDA）以及职业安全与健

康管理局（OSHA）等都直接参与控制性库存的处理工作。

以前人们对经常性库存回收的关注较少。经常性库存回收的产品通常是那些被损坏了的或者过期的产品。尽管有一些未售出的产品是在仓库中被损坏的，但是大多数是从零售商或顾客处直接退回的。

虽然经常性库存的回收有一定的难度，但是控制性库存的回收就更有挑战性。在以上两种回收情形中，产品流都缺乏流出物流的流程规律性。逆向物流中的产品包装不是统一的，有独立包装，也有纸箱。但是流出物流中的产品包装都是统一的，例如箱装或托盘装运。逆向物流中的包装通常是破损的，并且有的产品包装不正确。回收的产品通常需要大量的人工分类和检查，以确定合适的处理方法。通过赔偿和循环使用弥补成本是非常重要的。

10.1.2 服务收益

仓储提供的服务能够促进收益增长。要从服务角度证明一个仓库存在的合理性，其基本原理是销售增长要大于建造仓库的成本。通常很难量化服务的投资回报率，因为它是很难测度的。例如，建立一个服务于某个市场的仓库会使成本增加，但是也会增加市场的销售量、收入和潜在的总利润。仓储提供的服务包括以下三种：（1）定点存储；（2）全产品线存储；（3）增值服务。

1. 定点存储

定点存储通常是为消费者提供方便的。季节性强的产品制造商通常使用定点存储。制造商在销售旺季可以在有战略意义的市场上临时设置库存来提高快速反应能力，而不是全年都在一个仓库中设置库存，或者是直接从制造工厂发货给消费者。在销售旺季，制造商将挑选的货物定点存储在当地市场的仓库中，以满足消费者的需求。利用仓储设施进行定点存储，就是在销售旺季到来之前把库存放在临近关键客户的市场中。例如，农业肥料公司有时会在农场附近定点存储肥料，以满足突然增长的季节性需求。季节性需求过后，这种定点存储的使用就会相应减少或者被淘汰。

2. 全产品线存储

传统上，生产商、批发商和零售商先预测客户订单，然后利用仓库来存储各种产品组合的库存。通常，零售商和批发商需要对来自不同制造商的多种产品进行分类处理。实际上，这些仓库可以为来自多家厂商的产品提供一站式服务。

定点存储和全产品线存储的区别在于使用仓库的程度和持续时间。采用定点存储战略的公司是在有限时间内，使用大量的仓库来临时存储少量品种的产品。而全产品线储存仓库通常仅限于少数几个战略性仓库，并且这几个仓库全年都在运作。全产品线存储仓库能够帮助客户减少需要面对的供应商数量，从而改进服务。如果在全产品线存储中采用产品分类组合的方式，则有可能进行经济实惠的大宗运输。

3. 增值服务

高度定制化服务的需求使现代的分销仓库变成了专门提供增值服务的设施。增值服务是指所有那些能为客户创造更大价值的活动。增值服务通常都会改变产品的物理性质或结构，因此配送到客户手中的产品形状是独特的，或者是定制化的。表10-1列出了一些典型的增值服务。

表10-1 增值服务

• 越库式转运/转载	• 订单履行
• 客户退货	• 拣货/包装
• 配送到家	• 联合配送
• 运输途中的合并	• 修理/整修
• 看板控制	• 可回收的集装箱管理
• 组合	• 逆向物流
• 贴标签/提前贴标签	• 射频标签应用
• 批量控制	• 排序/测量
• 大规模定制/延迟	• 专业化包装
• 制造支持	• 存储支持/直接配送至商店(DSD)

在仓库中可以完成以下几个方面的工作，如包装、贴标签，甚至是轻度制造，这样能够延迟最终的产品配置。例如，蔬菜在加工厂中进行加工并装罐，但是铁罐上不贴标签。持有这种没贴标签的产品库存意味着库存产品并不是提交给指定的客户。一旦接到了某个客户订单以后，仓库就开始贴标签并进行最终的包装。从包装药品到定制设备中都使用了延迟制造战略。

延迟带来了两个方面的经济收益。一方面是能够降低风险，因为定制化的包装是根据客户的实际订单来执行的，并非对客户订单的预测。另一方面是能够减少总库存，其原因是仓库中存储的是基础产品，但是仓库能根据各种客户的要求提供贴标签和包装服务。尽管在仓库中进行包装的单位成本要高于直接在生产中包装的单位成本，但是降低风险和减少总库存所带来的经济效益抵消了一部分服务的成本。

10.2 仓库作业

一旦确定了仓库的任务，管理关注的重点就是仓库的运作。一个典型的仓库里存储的产品种类有原材料、零部件和流转过程中的产成品。仓库作业包括物料处理和存储，目的是有效地接收存货，按照要求进行存储，按照订单的需求把存货装配成成品并配送给客户。目前，人们已经把现代仓库建设成了一个混合产品的存储设施。因此，管理者的大部分注意力都集中在如何设计运作流程，使处理过程更加容易并且有效率。

10.2.1 物料处理

在仓库中进行搬运时，首先要考虑的是移动连续性和效率。移动连续性的意思是，对于同一批库存货物搬运的连续性来说，作业人员使用搬运设备将这批货物长距离地搬运到目的地，比进行几次短距离的搬运要好一些。产品在作业人员之间频繁交换，或者从一个设备移动到另一个设备，既浪费时间，又会增加对产品造成破坏的可能性。因此，物料处理中一般应遵守的原则是，最好采用较长距离的仓库搬运方法。一旦开始搬运某产品，就应该一直将该产品搬运到目的地。

规模经济理论认为搬运最大数量或装载量的货物是最合理的作业方式。物料处理作业不是以单个货箱为单位进行处理，而是将许多货箱成组装入托盘、滑板或者集装箱进行搬运。[4] 物料处理的总体目标是将流入的货物按照顾客要求，对它进行分类，使它成为许多独立的客户物品。物料处理的三种主要方式是：物料接收、库内物料处理或移动以及发货。

1. 物料接收

大多数产品和物料都是大批量地到达仓库。物料处理活动的第一步是卸货，大多数仓库的卸货作业都是

机械化的，利用叉车、传送带和人工相结合进行作业。当货物堆放在拖车上时，通常是人工将货物放到托盘或传送带上。当流入货物集中放在托盘或集装箱中到达时，就利用叉车将货物从车上卸到站台上。接收成组装运货物的主要优势在于能够快速卸货，并且减少运输设备的占用时间。

2. 库内物料处理

库内物料处理是指仓库内物料的搬运。在接收完货物并将货物搬运到一个地方堆放以后，由于存储和订单分拣的需要，产品要经常在仓库中移动。最终，在处理订单时，作业人员需要对货物进行分拣，并将分拣完毕的货物放置在发货区域。这两种典型的库内物料处理作业就是移动和分拣。

通常，在一个仓库中至少要进行两次，有时甚至是三次货物移动。首先，将产品从接收区域移动到存储点。当货物是用托盘或滑板装运时，可以使用叉车来移动货物；如果是用其他工具装运货物时，就要使用相应的搬运设施。第二次库内搬运是在订单装配之前，按照仓库的运作程序，对货物进行移动。为了进行订单分拣，需要对一整箱货物进行拆箱，这一整箱货物通常被搬运到订单分拣区。如果产品是大型货物或大批量产品，比如某些大型电器设备，这种把货物移动到分拣区的过程就没有必要了。这些产品通常在存储点进行分拣作业，然后直接把货物移动到发货区域。库内物料处理与物料接收相比，它搬运的产品数量要少一些，但是两者搬运的产品比较相似。

订单分拣是仓库作业的一项主要活动。分拣过程要求对原材料、零部件、产品进行分组，以便进行订单装配作业。通常做法是，指定仓库的某个区域为订单分拣区域，在这里按照订单的要求进行装配作业。对于每个订单，都要对分拣出来的产品进行组合，并按照特定客户的要求进行包装。

射频技术（RFID）作为一种新兴技术，在仓储布局、物料接收、订单分拣和发货等环节具有很大的应用价值。第5章已讨论过射频技术的基本概念。由于配送中心需要移动以及处理数量巨大、品种繁多的产品，射频技术具有极大地提高了运作效率的潜力。第11章将详细介绍射频技术在仓储设计和物料处理方面的具体应用。

3. 发货

发货包括订单确认和运输设备装载。与货物接收相同的是，企业可以使用传送带或者单位物料搬运设备，如叉车，将产品从存储点搬运到拖车或集装箱中。与物料接收相比，仓库的发货作业适合相对较小数量的组合产品，因此降低了规模效应。发送单元装载的货物能够大量减少车辆装载的时间，因此现在变得越来越普遍。单元装载的货物包括成组的或者托盘化的产品。为了方便装载作业和后续的卸货作业，许多客户都要求供货商用拖车或者托盘装运组合产品。还有一种可选方案是在运输车辆内逐层堆放货箱。当产品的所有权发生改变的时候，需要对货物进行确认。确认工作可能只需要简单地清点一下货箱的数量，也可能要对货物逐件检查产品的商标、尺寸是否正确，有时甚至还需要检查货物的序列号以确保发货的准确性。当拖车已经装满并准备出发时，通常都会贴上封条。封条的作用在于确保车内的货物在运输途中没有变化。自从“9 · 11事件”以后，确认封条没有被损坏成了一项重要的安全因素。[5]

10.2.2 存储

在安排仓库布局时，根据每种产品的特点将它们放在指定的位置是必要的，我们称这些指定的位置为仓位。在仓位放置中要考虑的最重要的变量是货物周转率、重量以及特殊的存储要求。

货物周转率是考虑仓库布局时的主要因素。周转快速的货物放置原则是使移动距离最小。例如，周转率

较高的产品应该放置在门口、主要过道附近，或者是仓库中较低的货架上。这种放置方式使物料搬运最少，并且减少了频繁搬运货物的需要。相反，周转较慢的货物应该放在距离主要过道较远的地方，或者是货架的上层。图10-3展示了一个基于产品移动周转率的存储设计图。

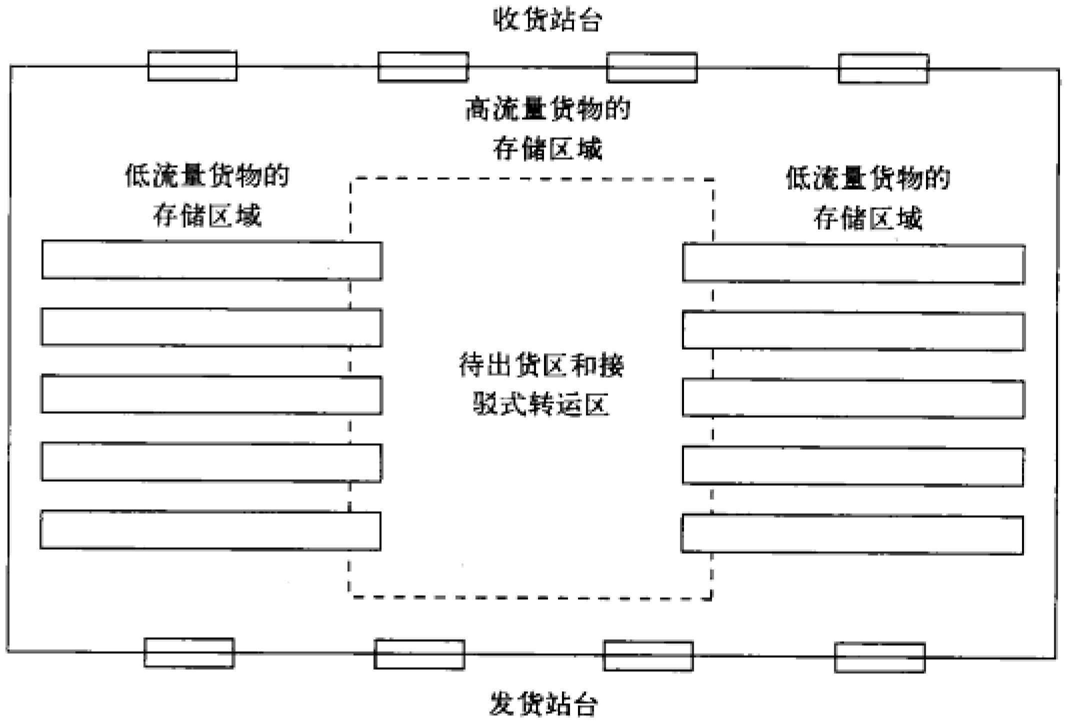


图10-3 基于产品移动周转率的存储设计图

制定存储计划时，同时还要考虑货物的重量和其他特殊因素。相对较重的货物应该放置在离地面较近的位置，使提升作业最小。体积大或密度低的货物需要一定的存储空间，把它们放在靠墙的地面上是比较合适的。相反，体积较小的物品则可能需要使用储存货架、柜子或抽屉等存储设施。一份完整全面的存储计划必须考虑每种产品的特性。

在通常情况下，仓库涉及的存储作业包括短期存储和长期存储。直接为客户服务的仓库主要是进行比较积极的短期存储。相反，对于投机性产品、季节性产品或过时的库存品，仓库则实施长期存储策略。在对仓库的运作进行控制和测量时，企业需要对货物的短期存储和长期存储的不同需要与操作能力进行衡量，这一点非常重要。

1. 短期存储

尽管库存产品的库存周转率不同，但是大多数产品都必须经过短期存储。满足基本库存补给的存储方式就是短期存储。短期存储必须提供充足的库存产品来满足服务区域的周期性需求。通过短期存储，能实现运输或装载的规模经济。对于短期存储而言，物料的装载过程和技术需要实现快速流动与柔性，而较少考虑存储的长期性和存储密度。

短期存储思想中还包括通过式配送或越库式转运，其是指在保持最低库存或零库存水平的同时，利用仓库进行产品组合或分类。由于通过式或越库式技术的目标是降低库存，因此它强调货物的流动性，而不强调存储量。通过式配送最适合那些数量多、流动速度快，并且需求可以预测的产品。虽然通过式配送要求的库存量最小，但是它要求对货物进行快速卸货、拆货、分组、按照客户分类排序以及二次装载。因此，这种物料处理过程强调在精确的信息指导下，货物的快速流动。

2. 长期存储

当库存持有时间超过了客户的正常补货周期时，我们称这种存储方式为长期存储。在某些特殊情况下，产品在送给客户之前，需要在仓库中存储几个月。长期存储使用的作业处理流程和技术强调最大限度地利用仓储空间，并不关注快速存取。

用仓库进行长期存储的原因有以下几个方面。某些产品，如季节性产品，它要求对产品进行存储以等待需求到来，或者是进行一段时间内的产品供应。还有其他一些原因，如不稳定的需求、产品的处理、投机采购和折扣。

产品的处理方法有时候要求进行长期存储，如催熟香蕉。食品仓库通常都有催熟区域进行长期存储，以达到质量最好的状态。当质量检查需要较长时间时，长期存储也是必要的。

当货物采购是以投机为目的时，仓库也可能要较长时间地存储物品。投机采购的数量取决于所涉及的具体物料和行业，但对于一些商品和季节性产品来说，投机采购是非常普遍的。例如，如果预测某种商品的价格将会上涨，公司通常会在当前的价格下进行采购，并在仓库内存储该商品，以备将来使用。在这种情况下，企业需要比较提前采购所节约的资金和进行长期存储所需的库存持有成本，看节约的资金是否能够弥补库存持有成本。粮食、石油和木材等产品通常被人们出于投机目的进行采购和存储。

使用仓库也可以获得特殊的折扣优惠。提前采购得到的折扣优惠也许会抵消长期存储的成本。采购经理可能会意识到在一年中的某个特定时期，商品价格会有大幅度的下降。在这种情况下，仓库就应该保存超过短期库存数量的库存产品。肥料、玩具及草坪设备的制造商经常通过提供淡季仓库存储补贴的方式，将库存负担转嫁到客户身上。

10.3 仓库所有权的分类

通常按照仓库所有权对仓库进行分类。自有仓库是指企业自己经营的仓库，并且仓库中存储的货物归该企业所有。相反，公共仓库是作为一项独立业务进行运作的，它提供一系列的租赁服务，如存储、装卸以及运输。公共仓库运营商通常都会向客户提供一份比较标准的服务清单。合同仓库为客户提供定制化的服务，是公共仓库的延伸，它兼有自有仓库和公共仓库二者的优点。合同仓库为有限数量的客户提供某种独特的、定制的物流服务，并和客户建立长期的合作关系，它们共同承担与仓储业务相关的风险。合同仓库和公共仓库之间的最大区别在于合作关系的持久程度、专门服务或定制服务的程度以及合作收益和风险的分担程度。

10.3.1 自有仓库

在通常情况下，自有仓库是由拥有库存产品所有权的公司自己经营的，但是仓库可以是自己的，也可以是租赁的。从本质上讲，决定自己建立仓库还是租用仓库是财务上要考虑的问题。但是，有时租不到能够满足特殊物流要求的仓库，例如，一些仓库的物理性质不利于有效的物料作业，如存储货架或装卸平台不适用，或因柱子而限制了物流操作。这时，唯一可行的解决办法是设计并安排建造一个新的仓库。

自有仓库的主要优点体现在控制性、灵活性、成本以及一些无形因素上。因为管理者有权安排活动的顺

序，因此自有仓库能够提供充分的控制力。这种控制力有利于企业整合仓储业务，平衡企业的物流运作。

通常自有仓库可以提供更大的灵活性，因为它可以根据特殊客户和产品的需要调整作业政策、作业时间和操作程序。因此，如果企业拥有特殊的客户和产品，它通常会选择自己拥有仓库、自行运作。

人们通常认为自有仓库的费用比公共仓库的费用要低，因为自有仓库不是以盈利为目的的，因此，自有仓库的固定成本和可变成本都要低于租赁的公共仓库。

最后，自有仓库还可以提供一些无形收益。一个印有某公司名字和标志的仓库将会使客户立即联想到该公司，并加强客户对该公司的信任。这样，该公司和其竞争对手相比，就树立了更好的市场形象。

尽管存在以上这些优点，但是管理者越来越倾向于减少物流资产投资，因此自有仓库的使用正在减少。并且，由于公共仓库对多个客户的存储量进行整合，这样能够实现规模经济和范围经济，从而在一定程度上弥补了公共仓库和自有仓库在成本上的差距。

10.3.2 公共仓库

公共仓库广泛用于物流系统中。几乎所有服务的组合，不论短期服务还是长期服务，都可以以租赁的形式进行。根据公共仓库的经营专业化，传统上将它分为以下几类：（1）日用商品；（2）冷藏商品；（3）特殊商品；（4）保税商品；（5）家庭用品和家具。

日用商品仓库是用来存储带包装的产品，如电子产品、纸张、食品、小型设备以及家庭用品。冷藏仓库通常提供冷冻和冷藏功能，主要存储那些需要在特定温度下保存的产品，如食品、药品、摄影用品和化学产品。特殊商品仓库用于存储那些需要特殊处理的散装物料，如轮胎和衣服。保税仓库是得到政府许可才建立的，存储的是那些还没有缴纳税收或进/出口税的商品。保税品仓库对于仓库的出库和入库活动都实施严格的控制与管理，货物的每一次移动都要有相应的单据记录。最后，家庭用品和家具仓库专门负责存储那些体积大的货物，如器械和家具。当然，许多公共仓库也提供各种服务组合，它也可以提供一定的灵活性，并且可以共享服务收益。由于公共仓库的核心业务是仓储，因此它有潜力提供运作和管理方面的专业知识。

从财务角度来看，公共仓库的作业成本可以比自有仓库更低。可变成本的差异来自更低的工资等级、更高的生产率以及客户之间共摊管理费用。通常，公共仓库不需要其客户进行资本投资。当企业根据投资回报率衡量管理绩效时，公共仓库就更加有吸引力。公共仓库向客户提供的存储仓库在大小和数量上都有一定的灵活性，这样使用者就可以响应供应商、客户以及季节性需求。相比较而言，自有仓库相对来说很固定，并且很难改变，因为如果要改变的话，就需要修建、扩建或出售仓库。

由于公共仓库可以对客户的需求进行组合，因此客户间有可能分享规模经济带来的效益。这样就能够分摊固定成本，并有理由投资具有尖端技术的处理设备。公共仓库可以对多个客户的配送进行合并，这种合并能够影响运输。例如，与其要求供应商A和供应商B把各自的产品从自己的仓库运送到某个零售点，还不如由公共仓库代表上述两个供应商来统一安排配送，这样能够为客户减少运输费用。

许多公司因为公共仓库的可变成本、可扩展性、服务范围和灵活性等原因，都在利用公共仓库进行存储。公共仓库向客户收取一些基本的物料搬运和存储费用。对于物料搬运作业来说，通常根据搬运货物的件数或重量来计算费用。对于存储作业来说，则根据某个时间段内存储货物的件数或重量计算费用。公共仓库提供

的特殊服务或增值服务的价格还需要双方协商来确定。

10.3.3 合同仓库

合同仓库综合了自有仓库和公共仓库两个方面的特征。长期的合同关系通常会产生比公共仓库更低的总成本。同时，因为多个客户分摊管理费用、劳动力成本、设备和信息资源，所以合同仓库具有专业化、灵活性、可扩展性、规模经济等优势。

合同仓库一般会提供一系列的物流服务，如运输管理、库存控制、订单处理、客户服务以及退回货物的处理。合同物流公司，通常也称为整合服务提供商（ISP），它们能为一个公司提供全套的物流服务。

例如，卡夫食品公司越来越多地使用合同仓库来存放冷冻和干燥食品，这些合同仓库取代了以前的自有仓库和公共仓库。自从20世纪90年代末以来，卡夫食品公司一直都利用AmeriCold Logistics公司为自己提供仓储、物料处理和分销服务，AmeriCold Logistics公司是一家提供仓储和分销整合服务的第三方物流公司。这种安排使两个公司都受益颇多。长期的合作关系使卡夫食品公司能够很快地扩展分销网络，而不需要承担扩建所花费的时间和成本。卡夫食品公司相信其开发出来的新产品始终有地方存放，因此它的分销网络得到了保障。由于它们之间签订了长期的合约，AmeriCold公司也不用担心自己的仓库租不出去。随着两个公司之间的合作时间越长，合同仓库公司就越能更好地理解对方的需求，并提供更加定制化的服务。

10.3.4 仓储网络

正如人们所料，许多公司综合使用自有仓库、公共仓库和合同仓库。[6] 仓库在一年中都被充分利用的情况很少。通常一年中只有75%～85%的时间被充分利用了，因此在剩下的15%～25%的时间里，那些为满足高峰时期的需求而设置的仓储空间是闲置的。在这种情况下，就可以使用自有仓库或合同仓库来满足75%时间内的需求，使用公共仓库来满足高峰期的需求。

要建立一个仓储网络需要考虑两个问题：第一个是要建造多少个仓库；第二个问题是在每个特定的市场内应该使用哪种类型的仓库。对许多公司来说，要建立仓储网络，除了要选择仓库外，还要区分客户以及产品的特点。对于一些客户来说，自有仓库能最好地满足他们的需求；对于其他客户来说，公共仓库和合同仓库能更好地为他们服务。随着关键客户对定制化增值服务和能力的要求越来越高，这种仓库分类的方式越来越普遍。

10.4 仓库决策

由于仓库是处理和存储物料的地方，因此在决定仓库的大小、类型和形状时，必须要仔细考虑它是否能满足这两项基本的要求。本节讨论了在确定仓库性质的过程中应该考虑的问题，因为仓库的性质决定将来仓库可达到的作业效率。

10.4.1 仓库的选址

选址的首要工作是先确定仓库的大体位置，然后再确定具体位置。要选择短期仓库的大体位置，必须保

证从服务、经济和战略角度来看，在这一广阔区域内建立仓库是合理的。仓库的大致位置一般是范围较大的地理区域，例如，要在美国中西部建立一个仓库，通常会考虑的地区有伊利诺伊州、印第安纳州或威斯康星州。而零售店的仓库选址方法却不同，例如，塔吉特或Home Depot要选择某个地区建立仓库，必须保证在该地区内零售店的数量达到了一定要求。因此，选址和零售店的数量决定仓库的位置。

一旦选定了仓库的大致地区，然后就必须确定具体的建造地点。在社区中，仓库选址的地点通常是商业开发区和偏远郊区。决定选址的因素有服务可得性和成本，其中土地成本是最重要的因素。仓库选址应该在一个较大的工业区内。在许多城市中，仓库都位于工业厂房之间或轻工业和重工业地带之间。大多数仓库都在普通商业财产的限制下合法运作。

除了土地获取成本以外，建设成本和运营费用都需要评估，如交通便利性、有效的通信网络、税收和保险费率。这些基本服务的成本将因选址不同而变化很大。例如，最近一家食品配送公司因为预计的保险费率，否定了一个从其他方面来看都令人满意的仓库选址。该地点临近一个输水管道系统中的总管末端，一天中的大多数时间，水压都能满足基本运营和处理紧急事件的要求。然而，每天的两个时间段，从上午6：30～8：30及下午17：00～19：00之间，由于沿线的总体用水需求很大，以致不能提供充足的水压应付紧急事件。由于这点不足之处，造成了很高的保险费率，因此该选址被完全否定了。

在确定选址之前，还必须考虑其他一些要求。例如，选址周围必须有大量的扩展空间；必须提供必需的公共设施；土地必须能够支撑建筑结构；必须有足够的高度，利于安装合适的排水装置。根据建筑结构的不同，还需要根据情况考虑其他一些必要的问题。由于存在这些问题，只有对所有问题进行充分的分析之后，才能最终确定仓库的选址。[7]

10.4.2 仓库的设计

仓库设计必须考虑产品的移动特性。在设计过程中必须考虑以下三个因素：仓库的层数、空间使用计划和产品流。

理想的仓库设计是一个单层建筑，这样就能避免垂直搬运货物。通常作业瓶颈产生在垂直搬运设施处，如电梯和传送带，因为使用垂直搬运设施需要将货物从一个楼层运输到另一个楼层，这需要更多的时间和能源。因此，设计分销仓库的一个基本原则是设计成单层建筑，以便进行物料处理，但是这项原则并不总是可行的，特别是在土地使用受限或土地昂贵的商业区。

仓库设计应该使空间使用率最大。尽管一些自动提升设备的有效使用高度已经超过了100英尺，但是大多数仓库的设计高度仍然是20～30英尺。仓库的最大有效高度受到物料处理设备安全提升能力的限制，例如，叉车、货架设计和自动喷水灭火系统要求的防火安全规则等。

仓库设计应该便于产品持续向前移动穿过仓库。无论产品是被运进仓库进行存储还是进行越库式转运，都要能符合这个要求。因此，产品应该在仓库的一端被接收，如果需要存储的话，则在仓库中间部位进行存储；然后从仓库的另一端进行装运。图10-4说明直线产品流使仓储作业更加迅速，并且使货物拥挤和多余的物料处理降到了最低限度。

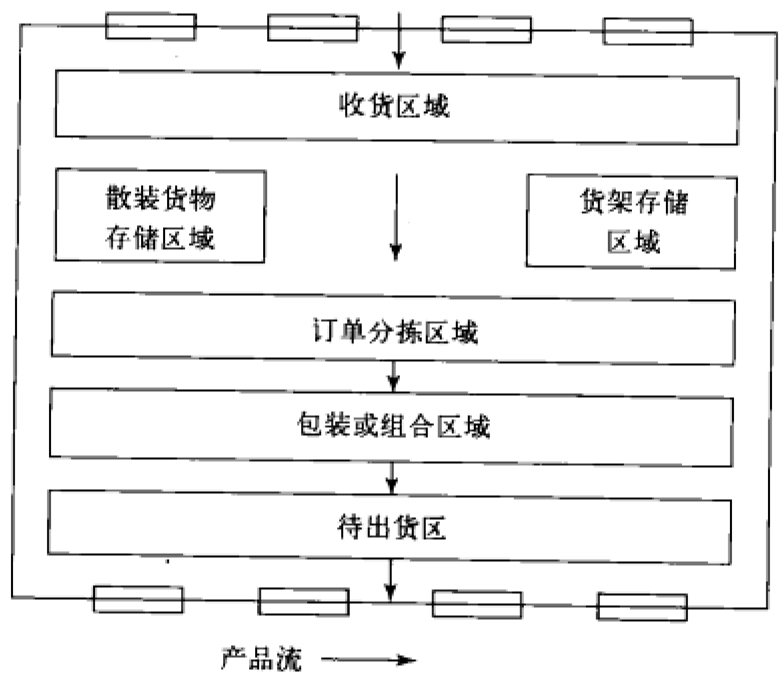


图10-4 基本仓库设计

10.4.3 产品－组合分析

产品－组合分析中的一个重要内容是对仓库配送的产品进行分析。仓库的设计和运作都要根据产品的组合而制定。对每种产品的分析都要从以下几方面展开：年销售量、需求、重量、体积和包装。确定仓库中处理的平均订单的总数、体积和重量也很重要。这些数据为仓库决策提供了必要的信息，仓库决策包括确定仓库空间、设计、布局、物料处理设备、作业流程和控制。

10.4.4 扩建

因为仓库在供应链网络中越来越重要，因此在最初的设计阶段就应该考虑将来的扩建。通常应该制定5～10年的扩建计划。如果考虑未来扩建的话，企业应该选择一个比目前实际需求大3～5倍的地点来进行仓库建设。

仓库设计也应该考虑将来扩建的要求。可以使用暂时性的材料建造围墙，这样围墙就能够被快速拆除。在最初的建设中，仓库的地面应该延伸出去，这样使未来扩建更加容易。

10.4.5 物料处理

物料处理系统是仓库设计的基本组成部分。正如前面提到的那样，仓库的主要功能是产品移动和分类。因此，仓库的设计应该遵循的原则是使产品流动更加有效。需要强调的是，在仓库设计早期就应该选好物料处理系统。物料处理设备和技术将在第10章中讨论。

10.4.6 仓库的布局

仓库存储区域的布局设计应该使产品流动更加方便。布局和物料处理系统是一个整体。除了布局和物料处理系统外，还应该特别考虑接收和装载码头的地点、数量及设计。

由于仓库应该根据特定的产品处理需求而定制设计，因此很难归纳出如何进行仓库布局。如果仓库中要使用托盘，那么第一步就应该确定托盘的合适尺寸。当然，一些特殊的产品可能需要不规则的托盘。最常见

的托盘尺寸有40×48英尺和32×40英尺。一般而言，在一定距离内，托盘的装载量越大，单位重量或单位包装的移动成本就越低。一名叉车作业人员移动一车较重的货物和移动一车较轻的货物，所花费的力气是差不多的。通过分析产品包装、堆放形式和行业实践，才能确定最适合作业的托盘尺寸。但是不论最终选择什么样的托盘尺寸，管理者都应该在仓库中只使用一种规格的托盘。

仓库布局设计的第二步是确定托盘的位置。托盘定位最常用的方法是采取90度或直角的方式布置。由于直角布置很方便，因此人们通常采用这种方式进行仓库布局。这就意味着托盘的放置是与走道垂直的。为特定产品选择托盘放置位置称为货位分配，一个有效的仓库布局中最重要的是一份计划周全的货位分配计划。[8]

最后，必须在考虑搬运设备之后才能最终确定布局。产品流动的路径和速度由物料处理系统确定。图10-5显示了两种物料处理系统和与它们相关的布局，说明了物料处理系统和布局之间的关系。当然，仓库布局有很多种，这里列举的只是其中两种。

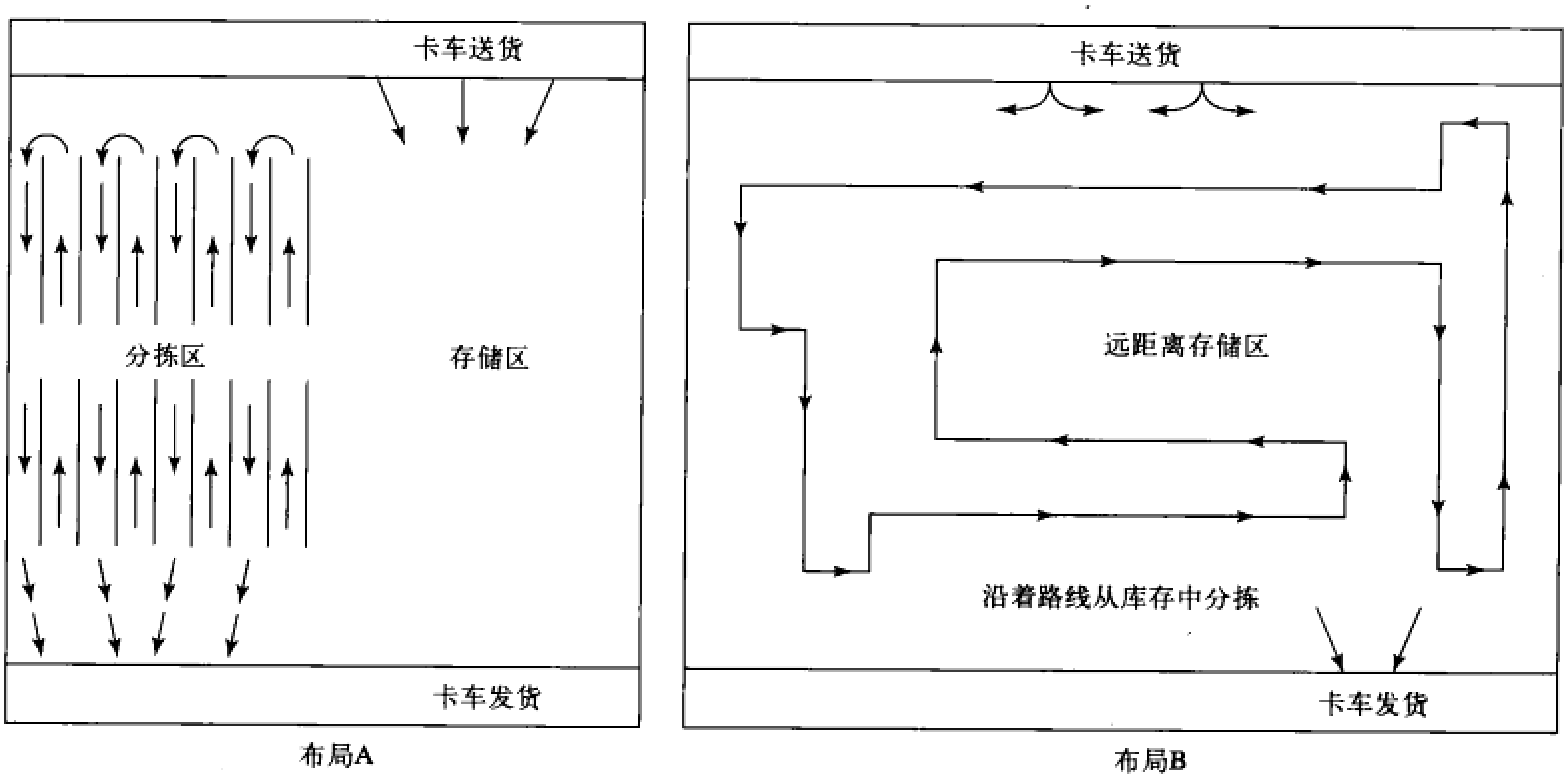


图10-5 仓库布局A和B

仓库布局A（如图10-5所示）向我们展示了一个物料处理系统和仓库布局。利用叉车进行货物的入库作业或库存转移的操作，用拖车协助订单分拣作业。这种布局方式是假设货物都是通过托盘装运的。由于办公室、特殊区域和其他细节都被忽略，因此，图中所显示的布局结构事实上已经被大大地简化了。

仓库布局A的平面设计几乎是正方形的。正方形设计的倡导者认为这种设计框架使整体运作效率最优。正如本章前面提到的那样，产品应该在特定区域进行订单分拣。仓库布局A就属于这种情况。仓库布局A中用拣货区或分拣区的标志标出了这个区域。这样做的主要目的是使订单分拣人员在进行订单装配时，他们移动的距离最小。

分拣区需要存储区的支持。当产品到达仓库后，它们被装入托盘，并转移到存储区。分拣区则根据需要从存储区补进产品。在分拣区内，根据产品的重量、体积和补给速度来确定产品放置的位置，以尽可能减少运出产品的移动。订单分拣人员使用拖车在分拣区内进行客户订单的装配。仓库布局A中的箭头表示产品分拣作业的流向。

仓库布局B展示的是一个利用叉车进行产品运入和搬运的物料处理系统。订单分拣作业是沿着一条连续的拖

绳进行的。仓库布局B的平面设计是按矩形布置的。在一个沿着连续拖绳进行分拣作业的系统中，直接从存储区分拣产品的方式代替了仓库布局A中布局紧凑的拣货区。当产品到达接收区域后，便被转移到临近拖绳的存储地点。订单分拣人员从存储区中直接拣选产品放到货车上，货车被拖绳拉着在仓库内绕行。选择存储货物地点的原则是使流入物流最小。固定拖绳的缺点在于，它以相同的速度和频率对所有产品进行拣选，没有考虑到快速流动型产品的特殊需要。仓库布局B中的箭头说明了主要的产品流向，布局中心的线路表明了拖绳的移动路径。

仓库布局A和B都是大大简化的仓库布局，其目的只是说明管理者为了保证物料处理和仓库布局之间的协调一致，会采用截然不同的布局方法。

10.4.7 确定仓库的规模

目前已经有一些技术帮助管理者估计仓库规模。不论使用什么方法，最开始都需要预测在一定时间内，仓库内每种产品的基本库存和安全库存的数量。有些方法既考虑了一般库存，也考虑了高峰期的库存。如果不考虑使用率的话，将会导致过度建设。但是，目前仓库管理员抱怨的主要问题仍是仓库的规模不能满足需求，这一点应该引起人们重视。一个控制库存的很好原则就是，预留10%的额外空间来应付增加的库存量、新产品和新的业务机会。

10.4.8 仓储管理系统

培训仓储人员用手工开发工作流程是很困难的。大多数公司都使用仓储管理系统（WMS）来规范仓库的工作流程，鼓励实施最佳作业模式。[9]管理者的职责就是确保所有员工都理解并应用这些程序。[10]

仓储管理系统的一个主要作用是协调订单分拣作业。订单分拣的两种基本方法是离散拣货和分类拣货，分类拣货也叫做批处理拣货。在离散拣货过程中，一次只安排一个客户订单的分拣和装运准备工作。当订单和拣货作业都很重要时，通常会使用离散拣货。

分类拣货可以按照不同的分类方式进行设计和作业。一种订单分类方式是先将一个时期内的所有客户订单汇总，然后将所有订单中的某一类产品全部存放在仓库中的某个特定区域。使用这种分类方式的仓库时，需要指定一个员工负责仓库中的一个区域。除了这种分类方式以外，也可以根据某个特定运输目的地或承运人进行订单分类，例如，所有运到东海岸的UPS的货物可以分为一类。因为每个雇员对某特定的仓库分拣区域或装运流程都有一个全面的了解，因此分类拣选过程中出错的几率会更小。

仓储管理系统能够协调仓库的作业流程，这一点对接收货物和发货都是很重要的。仓库中接收货物并确保对入库货物都记录下来的程序很关键。如果使用托盘堆放货物，货物就必须以合理的方式摆放，以确保最大装载量的稳定性和货箱数量的一致性。发货的作业人员必须具备拖车装载实践操作的知识。在一些特殊的作业环节中，特别是当货物的所有权发生改变时，必须在货物装车过程中对货物进行清点。

仓库作业不局限于地面作业。除了地面作业程序之外，还应该建立起管理和维护的作业流程。如果仓库缺少正确的订货流程，那么库存补给将会出现问题。尽管在整合供应链管理组织内，采购人员和仓库作业人员之间的交流逐渐增加，但是，一般而言，他们之间的沟通仍然是有限的。采购人员倾向于批量采购，这样他们能够拿到最优的价格，但是却很少注意到可提供的托盘数量和仓储空间。

在理想状态下，采购员进行大批量采购或引进新产品之前，应该与仓库作业人员协商。一些公司的经验

也表明，采购员在订货之前，必须预先了解仓库的空间分配情况。另一个潜在问题是，需要确定订货的货箱数量。订购的目标是按照托盘承载货箱的倍数进行采购。例如，如果在理想情形下，每个托盘装载50个货箱的话，那么采购人员就应该以50的倍数进行采购。如果某一次订货订购了120箱货物，那么要使用3个托盘堆放这批货物，而第三个托盘上只放了20箱货物。这20箱货物在仓库中占据的空间和50箱货物占据的空间相同，而且移动它所需要的搬运设备的能力也和搬运50箱货物需要的能力是相同的。

图10-6显示了一个先进的仓储管理系统需要协调的仓储作业。以前的仓储系统主要集中在一些功能活动，如接收补给货物、货物入库和订单分拣。图10-6中的核心功能这一栏列出了其他一些传统的标准化活动。除了这些核心功能活动以外，现在的仓库为了实施延迟化作业，还必须提供范围更广的服务。它们也需要按照及时制的要求管理更多的库存。图10-6中的高级功能这一栏列出了这样一些活动。车场管理是指管理仓库中的车辆和车辆上的存货，它有时属于公司运输管理系统（TMS）的一项职能。快速流动的产品要求更高的库存可见性，即使是运输工具上的库存产品也应该能够看到。劳工管理的目标是最大限度地利用仓库作业人员。以前，仓储作业人员的技能单一，这样制定仓库作业计划就很简单。但是，现在要求仓库作业人员掌握更多的仓储作业技能，这样就能保证在任意时间点上所需要的员工数量最少。仓储优化是指在仓库内选择最优的产品存储和回收地点，使搬运的时间和距离最小。增值服务是指仓库中实现产品定制化的活动，包括包装、贴标签、产品组合和安排展览。越库式转运和合并是指当一个客户订单的产品来自几个不同的供应商时，将两部分或更多部分的货物进行合并，这样就不需要在仓库中持有库存。在个人电脑行业经常会采用这种战略，通常在向终端客户配送电脑时，才在仓库中将电脑部件和显示器组装起来。由于仓库中没有任何零部件的库存，因此组装活动要求精确的时间和协调性。最后一项功能是管理逆向物流活动的能力，如回收、修理和循环使用。供应链通过提供这些逆向物流活动，提高了客户价值并保护了环境。表10-2总结了仓储管理系统的功能和相应的决策支持收益。

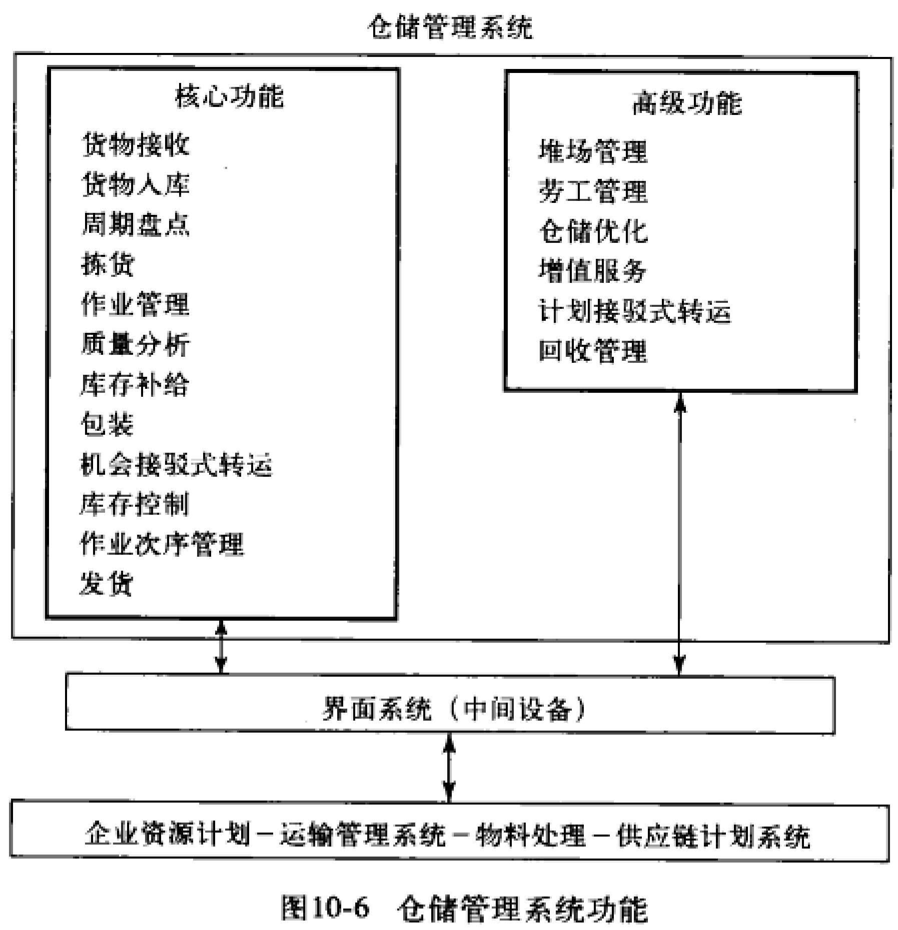


图10-6　仓储管理系统功能

表10-2 仓储管理系统功能和决策支持

选择的功能	决策支持收益
货物入库	提高生产力和空间利用率
交叉作业	根据需求制定叉车的线路，而不是预先分配任务、作业区域和作业次序
拣货/库存补给	从单个或多个存储地点直接拣货，包括按照产品有效期进行分拣。合适的时候，直接补充库存到分拣区域
上架	通过可变的空位或分配产品的摆放位置提高空间利用率
越库式转运	货物接收后直接准备发货
库存可见性	通过仓库定位来追踪指定的库存，就像日常收货的可见性一样。进行特定的堆垛控制
解决作业排序问题	找出替代方法来快速有效地解决作业约束或排序问题
拣货策略	常规地执行选定的拣货策略
错误纠正	能够实时识别、解决并纠正数据错误。能够识别并解决采购订单或事先出货通知（ASN）与实际收到的产品数量之间的差异问题
模拟仿真	通过对某特定情形进行实时决策支持，以帮助制定运作决策
回收货物	逆向物流计划的流程简化和灵活性审查
周期盘点	能够进行实时库存盘点

资料来源：经过Bowersox等的许可后复制，"RFID Applications Within The Four Walls of a Consumer Package Goods Warehouse," from Marketing and Supply Chain Working Paper, Michigan State University, 2005。

10.4.9 仓储的准确性与审计

仓储管理系统要求保证库存的准确性，以维持仓储作业的有效性。要保证库存的准确性，通常每年都要进行实际库存盘点或按计划进行指定存储区域的盘点。周期盘点是指对一些选定的库存产品，按照事先确定的周期进行盘点。[11] 选择进行核查的库存产品可以是放在某个特定区域的产品，这些产品流动频繁，周转较快。一旦经过盘点，如果实际数量和仓储管理系统中的数量不一致，就必须修改系统中的库存数量，这样才能保证系统的有效性。

对库存准确性进行审计只是审计的一种情况，它的目的在于维持并促进仓储作业的效率。还有一些审计工作是为了保证安全性、确保仓储作业符合安全规则、改进作业程序并使其执行起来更加容易。[12]

10.4.10 仓库的安全保障

从广义上来说，仓库的安全保障包括防止货物失窃和变质，以及防止仓储作业过程中任何形式的作业中断。每种形式的安全保障都需要引起管理者的注意。

1. 防止失窃

在仓库的运营管理中，有必要采取一些措施防止员工、小偷以及由暴乱或恐怖行动所引起的偷窃行为的发生。在每个仓库中，都应该严格执行安全措施。安全保障首先从仓库围墙开始，作为一个标准程序，只有经过许可的人员才能进入仓库以及仓库周边区域，并且只能设置一个大门进行仓库出入管理。除非有特殊情况，否则不论是管理阶层还是客户的私人汽车都不准进入仓库场地或停靠在仓库附近。

下面的事例有助于说明安全指导方针的重要性。某个公司规定除了两个有特殊需要的公司员工的汽车能够进入仓库外，其他所有私人汽车都不能进入仓库。一天下班后，这两个职员之一在他汽车的挡泥板下面发现了一包货物。接下来的检查证实这辆汽车的确是一辆装载运输车。他立即将这件事情告知了保安，保安告

诉那位员工不要挪动绑在车上的货物，并且继续将车停在院内。在随后的几天内，事情终于水落石出，最终逮捕了七名仓库雇员，并给他们定了罪，他们承认盗窃了价值几千美元的公司货物。如果公司只允许那两名职员在正规的停车场和他们的工作地点之间运输的话，公司也就不会遭受这么大的损失了。

货物缺失在仓库管理中始终是一个应该考虑的主要问题。许多货物确实是由于订单分拣和发货过程中的失误造成的，安全保障的目的是从各个方面杜绝偷窃现象的发生。目前仓库中的大多数失窃案件都发生在工作时段内。

库存控制和订单处理系统确保只有在持有电脑打印的出库单时，才能将货物运出仓库。如果授权销售人员使用样品，那么这些样品就应该放在一个单独的库存目录中。在仓库中发生的盗窃行为并非都是个人行为。例如，仓库管理人员和卡车司机相互勾结，进行有组织的合伙盗窃，经常引发蓄意的超量提货，或者以高价货物代替低价货物等事件的发生，从而将不允许运出仓库的货物运出仓库。仓库作业人员的轮岗、清点总货箱数目和不定期地核对库存项目能够降低这种勾结盗窃案件的发生概率。

最后要考虑的是在仓库院内或运输途中逐渐增加的抢劫拖车货物事件。抢劫也是物流管理中应该考虑的主要问题。主要通过执法来防止拦路抢劫这类事件的发生，但是仓库内的偷窃行为则要通过严格的安全保障工作来消除。在发展中国家中，拦路抢劫是一个很严重的问题。一个饮料公司的经理曾经计算过，他在南美的公司平均每星期由于偷窃造成的损失是一卡车货物。当拦路抢劫事件发生时，他要求他的司机关掉发动机，离开现场，不要冒生命危险去挽回货物。与恐怖主义活动相关的安全保障工作和技术将在第17章中讨论。

2. 货物损坏

在仓库存储过程中，存在很多因素导致产品或原材料变得不适合销售。最常见的货物损坏的原因是仓储作业人员在物料处理过程中的粗心大意。例如，当装货物的托盘被堆在很高的地方时，由于湿度和温度的显著变化，使堆放的货物倒塌。因此，必须小心地控制和测量仓库的环境，以提供适合产品保存的环境。仓库作业人员的粗心大意是最主要的问题。从这方面来看，叉车给仓库管理带来的危害最大。不论多少次警告叉车作业人员不能超载，但是一些叉车作业人员在监管不严的情况下，仍然喜欢走捷径。有一次，在一个食品仓库的接收站台上，一辆叉车上的四个托盘的货物从叉车上掉了下来。而操作标准规定一辆叉车一次只能装载两个托盘的货物。这次事件造成的损失超过了两个零售超市平均每天利润的总和。并且，仓库作业中由于粗心大意的操作造成的货物损坏，是不能通过保险或赔偿弥补的。

另一种造成货物损坏的方式是将两种不相容的产品放在一起存储或运输。例如，在存储或运输巧克力的时候，一定要确保它不会吸收和它一起运输的产品的气味，如家庭化学用品。

10.4.11　安全和维修

防止意外事件的发生也是仓库管理者应该考虑的问题之一。一份完整的安全计划要求对作业流程和设备进行不断的检查，以便在意外事件发生之前找出不安全因素并采取正确的措施消除它们。当工人粗心大意，或者处于机械故障及有形危险的情况下，就会发生事故。如果仓库的地面没有清理干净，也有可能导致事故的发生。在常规作业中，如果橡胶和玻璃制品长期堆放在走道上，破损的容器将导致容器内的物品渗漏到地板上，正确的清洁工作能够减少该类事故的发生。环境安全已经成为了政府部门，如职业安全与健康管理局（OSHA）所关心的主要问题，并且也是管理者们不能忽视的问题。

对于物料处理设备来说，预防性的维修工作是必不可少的。与生产机器不同的是，搬运设备并不是静止不动的，因此对它们进行正确的维修就更加困难。在每个仓库中，都应该按照预防维修计划对所有操作设备进行周期性的检查。

小 结

仓储有助于更有效地进行生产和配送。传统仓库的作用仅仅是存储，而当代仓库在经济和服务收益上则提供了更大的价值。带来经济收益的仓储作业包括集并和分拨、分类、季节性存储以及逆向物流。带来服务收益的仓储作业包括定点存储、全产品线存储和增值服务。仓库的作业也从传统的存储转向以定制化、周转率和移动为特征的作业。

配送中心和仓库主要是为了物料处理和存储这两个活动设计的。物料处理包括接收货物、在仓库内搬运不同类型的存货（如长期库存、散装货物）、分拣、包装和向客户发货。短期存储有助于进行越库式转运、集并、分拨和延迟这些作业。长期存储则是为了平衡供需和投机。

通常根据所有制划分仓库类型。自有仓库是由拥有库存产品所有权的公司自己经营的。公共仓库采取独立的经营方式，提供各种租赁和增值服务。合同仓库为有限数量的客户提供某种独特的、定制的物流服务，与客户建立长期的合作关系。一个整合性的仓储战略往往是几种仓库类型的组合。

在计划和启动仓库运作时，要进行大量的仓库决策，例如，选址、设计、产品组合分析、扩建、物料处理、布局、确定规模、仓储管理系统、准确性和审计、安全保障、安全和维修。上述每一项活动都需要管理者投入大量的精力来确保仓库设施的顺利启动和日常的平稳运作，并且为了满足当前变化的市场需求，也要保证仓库能够快速并且成功地适应需求变化。

问 题

1. 列举一个你所熟悉的物流系统的战略存储的概念和实例。
2. 讨论并说明建立库存的经济合理性。
3. 为什么把仓库称为一个“不可或缺的弊端”？
4. 在仓库中如何进行订单分类作业？
5. 在什么情况下，在物流系统中同时引入自有仓库和公共仓库才是有意义的？
6. 在延迟战略中仓库作业人员起什么作用？
7. 本地经营的概念是什么？本地经营占有率增加或减少是否很重要？
8. 讨论并说明仓库在逆向物流中的作用。
9. 说明配送仓库的规模和形状与物料处理系统之间的关系。解释为什么有些仓库是正方形的，而有些仓库是矩形的。
10. 解释下面这段话：“仓库只不过是由几堵围墙构成的，围墙里面是一个有效的物料处理系统”。

注 释

1. Arnold Maltz and Nicole De Horatuis, “Warehousing: The Evolution Continues,” *WERC*(2004), pp. 1-58.
2. 见第9章。

3. Dale S. Rogers和Ronald Tibben-Lembke, "An Examination of Reverse Logistics Practices," *Journal of Business Logistics* 22(2001), pp. 129-48;and Diane A. Mollenkopf and Howard Weathersby, "Creating Value through Reverse Logistics," *Logistics Quarterly* (2003/2004), pp.20-24.

4. 搬运设备的详细类型以及托盘的论述见第11章。

5. 见第17章。

6. 有关仓库使用战略更深入的讨论，见Ken Ackerman, *Warehousing Profitability: A Manager's Guide* (Columbus, OH: Ackerman Publications, 2000)。

7. Perry A. Trunlick, "All the Right Moves," *Logistics Today* (November 2003), pp.38-40.

8. Helen L. Richardson, "Getting Your Warehouse in Order," *Logistics Today* (October 2003), pp. 38-42.

9. Christopher R. Barnes, "Warehouse Management," *WERC* (2004), pp. 1-58.

10. "WMS and Warehouse Productivity," *WERC Watch* (December 2003), pp. 1-7.

11. Bill Latham, "Cycle Counting: The Best Way to Improve Inventory Accuracy," *Warehousing Forum* 19, no. 12(November 2004), pp. 1-2.

12. "The DC Audit," *WERC Sheet* (January 2004), pp. 1-3.

CHAPTER 11

第11章

包装和物料处理

在整个物流系统中，无论是存放在仓库中还是在运输途中，都需要包装来区分并保护产品。公司的物料处理系统中的实体是装有产品的包装箱，因此，本章将同时讨论包装和物料处理这两个方面的内容。

11.1 包装作业的前景[1]

人们一般将包装分为消费包装和工业包装，消费包装关注的重点是市场营销，而工业包装关注的重点是物流。物流运作关注的主要问题是工业包装设计。为了保护产品并提高物料处理效率，企业通常会将零散的产品和部件分组装入纸箱、袋子、货柜或桶内。我们将零散的产品分组装进一个容器里面，这个容器便称为主箱。为了方便物料处理，我们把主箱组合后装进更大的容器内，我们称这种组合方式为集装箱化或单元化。

主箱和单位装载是物流运作中的基本处理单元。主箱的重量、体积和易损坏程度，决定了对运输和物料处理的要求。如果包装的设计不利于进行有效的物流处理，那么整个物流系统的运作绩效就会受到影响。

零售商的销售量和销售形式不应该是确定主箱尺寸的主要因素。例如，啤酒在零售商处是以6瓶啤酒为单位进行销售的，但是一个主箱里通常装有24瓶啤酒。因此主箱必须足够大，这样才能实现物料处理的规模经济，同时还必须足够轻便，这样才能保证作业人员在不借助机器设备的条件下能够搬运货物。物流的一个主要目标是设计运作流程来处理种类不多的标准化主箱，标准化主箱有利于物料处理和运输。下面通过一个鞋业零售商的事例说明主箱标准化的重要性。

零售商把鞋子从仓库运到零售商店的过程中使用的货箱是供应商的可循环利用的货箱。对各种鞋子进行最优组合重新装箱，结果，送往零售商店的货箱的规格种类是各种各样的。对一个零售商店的订单进行分拣

的方法是根据仓库中排定的分拣单，将不同类型和数量的鞋进行组合。作业人员在仓库中完成分拣后，将鞋装入纸箱，然后将纸箱装载在四轮货车上运输到发货区，最后一步是卡车装载着纸箱运往零售商店。尽管订单分拣单上列出了发往所有零售商店的鞋子，但是零售商却不知道每个纸箱内具体装运的货物。

如果将物料处理和零售商店的作业视为一体，那么就不会再使用供应商的可循环利用的货箱。在新的作业流程中，使用标准化的主箱进行订单分拣和物料处理，这样可以更加简化作业。设计新的物流作业方式时应该围绕两个思想：一是采用标准化主箱以后，货物能够在从仓库分拣点到卡车装载点之间的传送带上连续传输；二是整个系统使用计算机进行控制，以确保每个标准化主箱都能达到最大的空间利用率。在新的系统里，每个主箱都对应一张分拣单，当一个主箱的货物分拣完毕后，分拣单就被贴到主箱上，这样零售商店的员工就知道每个主箱内具体装载的货物。

标准化主箱的优势在零售商店的储藏室里被充分体现出来了。因为每个主箱内的货物都一清二楚，因此当一个顾客需要某种样式某种型号的鞋子时，在多个货箱中很快就能找到顾客需要的产品。标准化主箱的堆放能够更加有效地利用空间，减少了储藏室中的拥挤现象。此外，主箱装运货物的一目了然使零售商店的库存管理和补给更加方便。

新的集成系统需要购买主箱，因为每个主箱大约只能重复使用三次。尽管这样增加了成本，但是由于减少了订单分拣需要的劳动力，并且能将货箱直接装载到长途拖车上，实现了运输车辆能力最有效的利用，所以节约的成本大大超过了更换主箱所增加的成本。每个主箱的装货量都接近货箱的实际容积，因此减少了货箱中的闲置空间。标准化主箱尺寸的选择也要和大容量的长途拖车保持最大限度的一致性，从而消除拖车中主箱堆放造成的空间浪费。使用标准化主箱的最终结果是在总成本降低的同时，使仓库和零售鞋店的物料处理系统变得更加有效率。

这个包装的例子说明整合式物流规划和最低总成本原则的重要性。然而，更重要的是主箱的标准化促进了供应链的整合。

事实上，很少有企业只选择一种主箱规格来满足所有需求。当实际作业需要多种规格的主箱时，我们尤其要注意可兼容单元的搭配。图11-1展现了这样一个实例，使用四个规格的标准主箱来实现模块兼容。

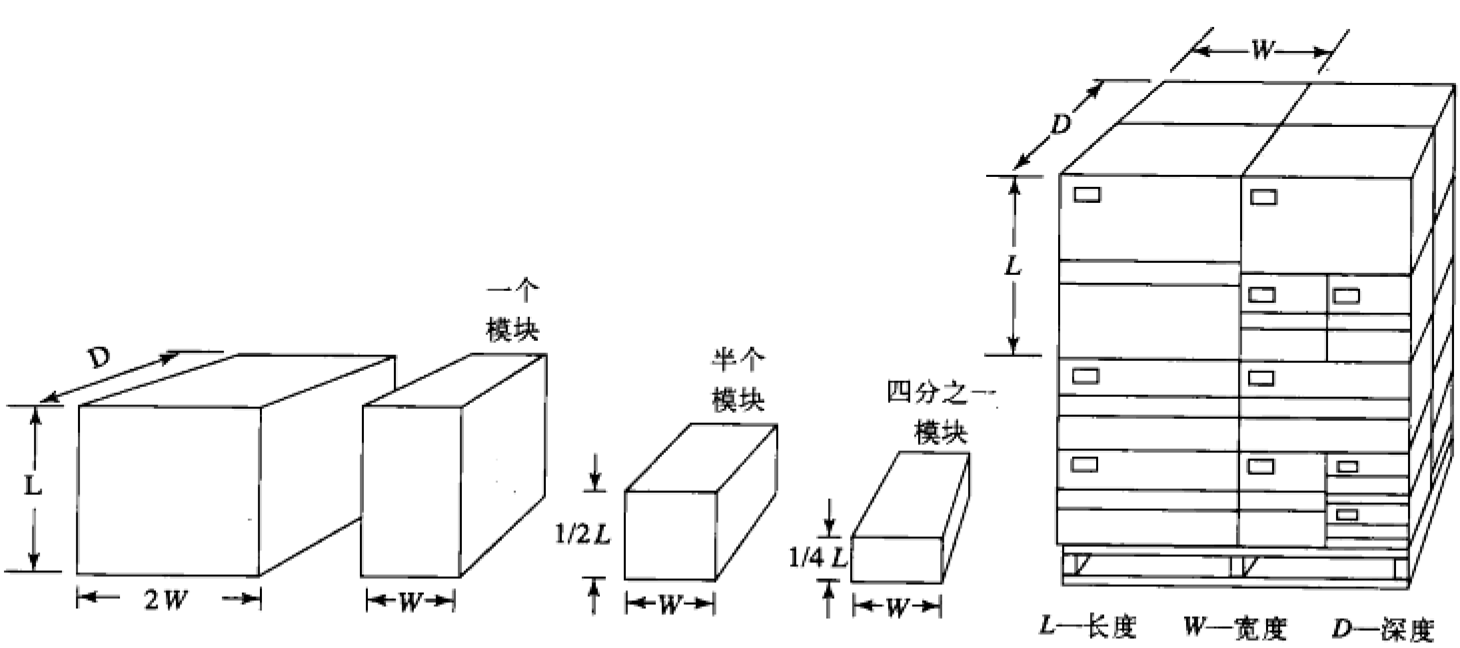


图11-1 模块化包装的实例及其优点

资料来源：Adapted from materials provided by Walter Frederick Freedman and Company.

当然，设计包装时不能只考虑物流的因素。适合物料处理和运输的理想包装的长、宽、高的尺寸应该相等，这样才能达到最大可能的密度水平。然而，这种包装几乎是不可能的。最终确定主箱尺寸时，应该综合考虑物流要求、生产、市场和产品设计这些因素。

物流包装需要考虑的另一个因素是产品需要的保护程度。应该将包装设计和包装材料结合起来考虑，这样才能达到需要的保护程度，而不会为过度保护花费额外的成本。相反，也有可能选择的包装材料是正确的，但是不能提供必要的保护。要设计出令人满意的包装，必须首先限定所有情况下允许的损坏程度，然后同时考虑包装设计和选择的材料，以满足这些具体要求。对于包装设计来说，主要有两个原则：(1) 在大多数情况下，要达到绝对保护程度的成本是非常高的；(2) 包装工程是设计和材料的合理组合。

物流包装最后要考虑的因素是主箱尺寸、订单数量和零售商销量之间的关系。从物料处理的角度来说，主箱应该标准化，并且足够大，使仓库中搬运的主箱数量最少。为了简化仓库处理作业，零售商应该以主箱为单位进行采购。然而，对于流通速度较慢的产品来说，假设一个星期只能卖出一件产品，如果每个主箱能装48件产品，那么就会造成库存积压。最终，为了实现劳动力成本最小，零售商经常会直接使用托盘把产品从主箱放到商店货架上，这样就不用卸货，而是直接将货物上架。因此零售商愿意选择适合货架空间的主箱或托盘。

最终确定包装设计还需要进行大量测试，以确保能够满足市场和物流的要求。在营销上，对包装的要求始终是消费者研究关注的焦点，而物流包装研究主要通过实验室的测试检验。由于测试设备和测量技术的进步，现在实验分析已经成为检验包装设计的一种可靠的方法。测试记录设备能够测量包装在运输途中的震动强度和特性。目前，有关危险货物包装的联邦法规越来越多，这也在很大程度上促进了人们对包装设计的关注。

在物流系统中造成产品损坏的4种最常见的原因是：振动、碰撞、刺破和挤压。运输和搬运包裹时，以上几种损坏原因可能会同时发生。由于货物装运过程中的监控成本很高，并且很难以科学的方式进行，因此，为了增加测试的准确性，可以使用计算机模拟包裹在物流系统中所处的环境。实验室的测试设备能够检测包裹在振动情形下，产品易碎性、包装材料和设计之间的关系。

11.2 包装促进物料处理效率

包装对物流生产力和效率都会造成影响。所有物流活动，从卡车装载、仓库分拣的生产率到运输工具和存储空间的利用率均受到包装的影响。在所有作业环节中，包装设计、单元化和信息交流特性都直接影响物料处理的效率。

11.2.1 包装设计

按标准规格和订单数量设计的产品包装有利于提高物流效率。例如，可以通过下列方式减少包装的尺寸，提高空间利用率，对于橙汁和纺织品柔化剂之类的产品可以将它们浓缩以后再进行包装；也可以抽去包装中的空气；还可以运输那些未装配的产品、将产品嵌套运输以及放置最少的填充材料。在大多数情况下，通过缩小包装盒子的尺寸可以减少像泡沫塑料这样的填充材料的使用。宜家公司（IKEA）是瑞典的一家未组装家具零售商，强调最小限度地占用空间，例如，运输枕头时，会采用真空包装以减少占用的空间。虽然宜家公司的家具都是从瑞典发货的，但由于它采用了体积最小化的包装战略，因此，该公司在美国市场的竞争中取得了胜利。惠普公司通过空运和最小化包装的方式将计算机打印机从美国运到欧洲。[2] 它们将每个打印机的部

件进行收缩包装，以提高货物的稳定性并减少损害。除了降低运输成本外，这种做法还减少了进口关税，因为产品最终在欧洲进行装配和销售，这样延迟了产品增值的时间，当交纳关税时，打印机部件的价值小于打印机的价值，从而便减少了关税的支出。体积最小化对重量较轻的产品是最重要的，例如，草坪设备在达到运输设备的载重限制之前，体积就已经超出了运输工具的空间限制。相反，那些很重的产品如钢珠轴承或玻璃罐装液体，在还没有装满车厢时就已经超重了。当运输工具或集装箱超重时，就不能再装载货物，从而造成了运输空间的闲置。有时通过改变货物或包装，可以降低总重量。例如，利用塑料容器代替玻璃容器，就能增加拖车装运的容器数量。嘉宝婴儿食品的部分产品采用了塑料包装，这一举措减少了公司的运输费用。

体积和重量最小化对邮寄订货与电子商务来说是一种挑战。为了提高采购和作业效率，这些作业往往会选择标准化包装，其结果导致包装尺寸过大，需要一些额外的材料进行填充，这就增加了运输成本。由于产品具有不同的特性，并且电子商务的产品品种很多，这就需要对一个订单的多个产品进行组合包装。这种包装方式引起了消费者的极大关注，因为消费者越来越关注发货和直接配送的成本；这也引起了环保主义者的极大关注，他们关注产品包装的处理。

11.2.2 单元化

为了便于物料处理和运输，把多个主箱组合成一个单元的过程称为单元化或集装箱化。单元化包括各种形式的产品组合，如将两个主箱捆在一起，也有可能是使用专门的运输设备。不论哪种类型的单元化作业，其根本目的都是提高物料处理和运输的效率。单位装载与处理单个主箱相比，具有很多优势。首先，在目的地的卸货时间和滞留时间可以减少到最少。其次，单元装载的货物更有利于物料处理。单元装载所用的时间大约是利用人工装货或卸货时间的1/5。由于单元装载的运入货物的收据都做成了条形码，因此简化了入库货物的核对工作。订单分拣需要的库存产品也能被快速定位。最后，由于使用了单元装载和专门的运输设备，运输途中的货损也减少了。以上所有因素都减少了物流成本。下面将讨论达到运输设备能力的单元化方法。

1. 密封集装箱

密封集装箱是使主货箱和散装货物在其中得以组合的设施。通过将货物放在密封集装箱内，既保护了产品，也简化了物料处理作业。在空运和水运中，使用特殊设备和船运输集装箱变得越来越普遍。在国内分销系统中，集装箱化极大地提高了运输效率，并减少了产品搬运。美国国内产品运输的总费用中大约有一半用于以下几个方面：不同运输工具之间的产品搬运、装卸码头和平台间的物料处理作业、包装作业、由于盗窃造成的损失和保险。在空运中，通常用密封集装箱来装载货物和乘客的行李，这种集装箱的设计非常适合空运，既有利于装卸，也有利于减少偷窃行为的发生。表11-1概括了密封集装箱的优点。

表11-1 密封集装箱的优点

- 提高了所有物料的搬运效率
- 减少了物料处理和运输过程中的损失
- 减少了偷窃行为的发生
- 减少了包装保护的要求
- 更大限度地保护了自然环境
- 集装箱可以重复使用多次，因此减少了浪费和处理废弃集装箱的需要

人们通常使用可回收的集装箱配送产品。尽管也有一些公司重复使用瓦楞纸箱，大多数可重复使用的集装箱材料都是钢或塑料。汽车制造商使用可回收的支架在工厂之间运输汽车部件，化工企业重复使用钢制桶运输产品。然而，现在有一种趋势是在许多小商品和部件的配送中，也使用可回收的包装，例如，烹调配料、易腐烂食品、工厂间运输的部件以及零售商从仓库到商店的运输。

当发货人和客户之间有合理的集装箱保证金时，使用可回收的集装箱是最合适的。在汽车行业中，人们大量使用可回收的支架和包装在零部件供应商与装配工厂之间进行运输。在可回收包装系统中，双方必须真诚合作使集装箱利用率最大化；否则集装箱就可能丢失、放错地方或者被遗忘。因此，在自由流通的供应链里保证金体系是必需的，这样当偶尔出现集装箱丢失情况时，才有办法进行处理。在饮料瓶、桶、托盘和钢制桶的使用中，会频繁使用保证金体系。

进行可回收包装系统的投资决策时必须清楚地考虑发货周期，并将回收运输成本与不必回收的易耗集装箱的购买及处理成本进行比较。同时还应该考虑提高物料处理效率和减少货损带来的收益，以及将来的分类、跟踪和清洗回收集装箱的成本。

2. 集装包

顾名思义，集装包不是通过完全封闭的方式对货物进行保护。最常见的非密封集装箱化的方式是将主箱堆放在托盘或滑板上，硬木托盘如图11-2所示。滑板的尺寸和功能与托盘相似，通常是由硬纸板或者塑料做成的一块平板。由于滑板是平放在地面上的，因此需要专用叉车对每个滑板进行物料处理。滑板与托盘相比，其主要优势在于成本和重量，滑板比托盘的成本要低，并且它的重量和体积也更小。

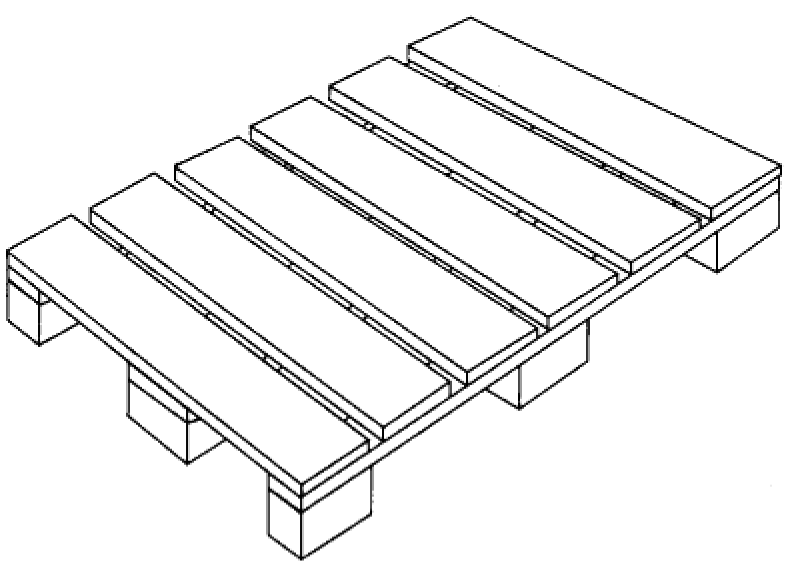


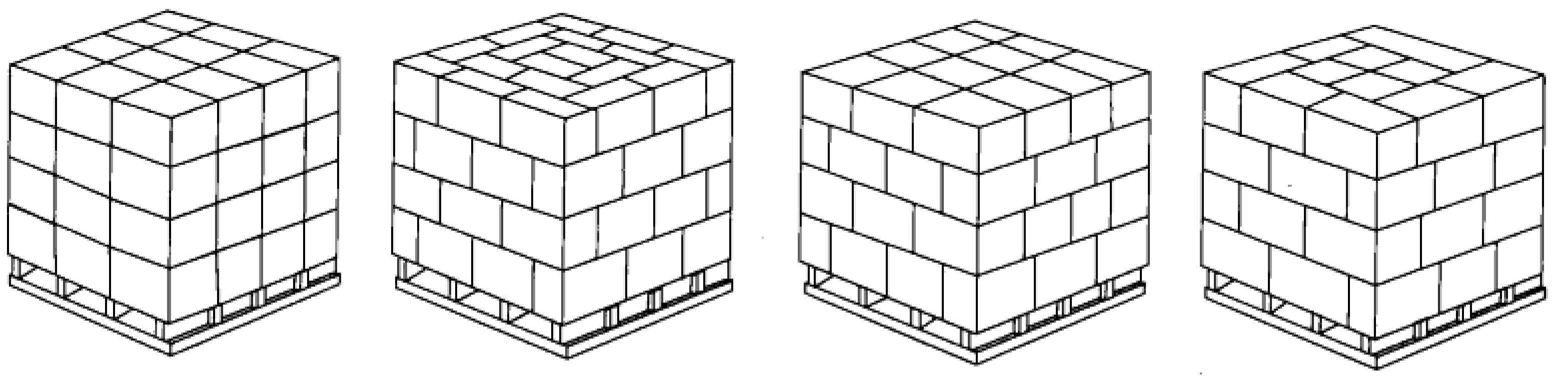
图11-2 硬木托盘的示例

大部分行业协会都建议使用标准托盘和滑板作为单元装载平台。美国食品杂货制造商协会已经采用了40×48英寸的托盘（具有4个方向的叉车作业插口）和相同尺寸的滑板进行食品配送。但是饮料行业的标准托盘尺寸是32×36英寸。纵观所有行业，最常使用的托盘尺寸是40×48英寸、32×40英寸和32×36英寸。通常，需要根据物料处理设备确定常用的托盘尺寸。

总的来说，单元装载平台越大，物料处理的效率就越高。例如，40×48英寸托盘比32×36英寸托盘每堆放一层货物就多768平方英寸的存储面积。假设托盘上能够堆放10层主箱，那么40×48英寸托盘增加的堆放总

面积是7 680平方英寸，它比32×36英寸托盘的堆放面积多了60%。最终确定托盘尺寸时，要综合考虑装载量、与物流系统中的物料处理和运输设备的兼容性以及标准的行业惯例。如果使用现代物料处理设备的话，那么在重量方面基本上没有限制。

将主箱堆放在滑板和托盘上的方法有很多种，其中，四种最常见的堆放方式分别是：积木式、砌砖式、行列式和轮转式。积木式方法适用于主箱的长和宽相等的情况。当长和宽不等时，可以使用砌砖式、行列式和轮转式这三种堆放方式。图11-3展示了这四种基本形式。除了积木式以外，其他几种货物堆放方法都是把纸箱堆成相互锁定的形式，并且相邻两层的放置成90°角。采用相互锁定的方法可以提高稳定性。积木式的堆放方法就没有这种优点。当主箱尺寸种类有限时，这些方法不失为好的办法，但是大部分堆放方法还是通过计算机编程实现的。



积木式　砌砖式　行列式　轮转式

图11-3 主箱在托盘上的基本堆放方式

资料来源：Adapted from palletization guides of the National Wooden Pallet & Container Association, Arlington, VA.

在物料处理和运输的过程中，如果使用托盘的方法不当，就会增加货物损坏的可能性。在大多数情况下，仅仅靠堆放的稳定性不足以确保装载货物的安全。增加稳定性的方法还包括用绳子系、角柱、钢丝绳捆扎、螺丝拧紧、防滑处理、胶粘和缠绕。这些方法都可以将主箱固定在托盘上。目前保障堆放货物安全的越来越普通的方法是用收缩性薄膜包装和拉伸式薄膜包装。这两种薄膜都类似于厨房中使用的食品保鲜膜。

托盘集合是克服托盘回收和交换中传统问题的一种方式。高质量的托盘价格昂贵，一旦它们离开所有者时，就很难再收回。这些托盘运到仓库后，仓库通常会归还一些质量较差的托盘，而留下那些质量好的托盘。托盘集合是指第三方供应商在全国范围内维修并出租高质量的托盘，对托盘的每一次循环收取一定的可变费用。一次循环可以是从制造商处装载到运至零售商仓库的过程。集保公司（CHEP）是最大的托盘集合公司，这类托盘集合公司既负责托盘的开发、购买和维护，还提供控制和管理系统。[3]

11.2.3 信息交流

物流包装的第三个功能是信息交流或信息交换。在清点货物、跟踪货物和指导物料处理时，这种功能就显得更加重要。

信息交流中最显著的作用是帮助所有分销渠道中的成员识别包装中的货物。常见信息包括制造商、产品、集装箱的总价值、数量、通用商品码、产品电子代码，也有可能通过条形码或者射频识别技术交流信息。纸

箱上的信息用于收货、订单分拣以及装运环节的产品确认。可见性是识别货物时需要着重考虑的因素，物料处理作业人员需要在一定的距离以外能够从不同方位看到或者通过电子技术读出货物的标签。但是也存在例外情况，当产品价值很高时，通常会使用小标签以防货物被盗窃。

方便的包裹跟踪功能也是很重要的。有效的内部管理和增加的客户需求都需要对在供应链中流动的产品进行跟踪。对所有流动中的产品进行有效控制将会减少产品丢失和失窃情况的发生。

此外，物流包装还能为物料处理人员提供物料处理和处理受损货物时的说明。包装上应该标明在对货物进行作业时需要注意的问题，如轻拿轻放、温度限制、货物堆放时要注意的事项以及潜在的环境威胁等。如果货物具有潜在的危险性，例如，一些化学物品，在包装或附带的材料中应该针对某些意外事件有所注明，以便在产品溢出或容器破损时妥善进行处理。

11.3 物料处理

物料处理技术和处理设备的进步使物流生产效率的大幅度提高成为可能。通过影响作业人员、空间和固定设备的需求，物料处理流程和技术对物流的生产效率产生了影响。物料处理是一项重要的、不容忽视的物流活动。物料处理技术包括的内容非常广泛，本节不可能介绍其涵盖的全部内容，下面我们只讨论物料处理中应该考虑的基本作业问题和可供选择的系统方案。

11.3.1 需要考虑的基本作业问题

供应链的各个环节都会发生物料处理作业。但是散装货物和主箱的处理方式却有根本区别。散装处理适用于那些没有用主箱包装的散装货物，并且需要专用设备来处理散装货物，这些散装货物包括固体物质或颗粒状物质。处理流体或气体状的散装物料需要管道或传送带。下面主要讨论的是使用主箱装运的整箱货物的处理。

选择物料处理的工艺和技术有几项基本原则。表11-2总结了评价物料处理方法的几条基本原则。

表11-2 物料处理的原则

• 物料处理和存储设备应该尽可能地标准化
• 当移动产品时，设计的系统应该使产品流最大可能地连续流动
• 应投资于物料处理设备，而非静止的设备
• 最大限度地利用物料处理设备
• 在选择物料处理设备时，应选取静止载荷与有效负载的比率最小的设备
• 无论何时，在系统设计中都应该考虑重力方向的流动

物料处理系统可以被划分为四种类型：机械化、半自动化、自动化和信息控制系统。在机械化系统中，综合使用人力和物料处理设备完成货物接收、处理与发货作业。通常，人工成本在机械化系统的总成本中占有很大比重。自动化系统则与之相反，它通过投资机械设备代替了人工作业，将劳动力的使用降到了最低。当进行物料处理时，将机械化系统和自动化系统相结合，这样的系统便称为半自动化系统。信息控制系统使用信息技术控制机械处理设备进行作业。目前，机械化处理系统是最普遍的，但是半自动化系统、自动化系统和信息控制系统的使用也在逐渐增加。下面将详细讨论各种物料处理系统。

11.3.2 机械化系统

机械化系统中使用的物料处理设备种类很多。其中，最常用的设备有升降式装卸车、步行码垛车、拖缆、牵引拖车、传送带和旋转式传送带。

1. 升降式装卸车

升降式装卸车也称为叉车，它能够水平或垂直移动主箱，但是只能处理单元转载货物。根据产品的属性，包装容器也可以是垫木、盒子或者货箱。

叉车类型有很多。高垛叉车的垂直移动距离可以达到40英尺。无托盘式或夹钳式叉车可以处理那些没有用托盘或滑板装载的货物，还有其他类型的叉车则在狭窄通道中作业或者进行侧面装载作业。近年来，能够在狭窄通道内作业的叉车逐渐引起了人们的关注，因为仓库设计者总是想提高仓库中的堆垛密度和总库存容量。由于每搬运一单元货物的人工费比率太高，因此，利用叉车进行长距离的水平运输是不经济的。能够最有效地使用叉车的作业是在收货和发货作业以及将货物堆放在货架高处。叉车最常用的两种能源是丙烷气和电力。

2. 步行码垛车

步行码垛车为一般的物料处理提供了一种低成本、有效的方法。步行码垛车通常用于运输工具的装载和卸货、订单分拣、集货以及仓库中的往返装载。目前，步行码垛车广泛应用于食品仓库的消费者包装作业。

3. 拖缆

拖缆是指设置于地板内或悬吊安装的缆绳或牵引设备，它们为四轮拖车提供持续的运行动力。拖缆的主要优点是可以连续移动，但是与拖车相比，其灵活性要差很多。拖缆最常用于仓库内拣选货物，经过分拣的商品被放在四轮拖车上，然后拖缆将拖车运到发货区。大量的自动配套设备可以引导拖车从主线到特定的发货站台的运行。

究竟是在地板内设置拖缆还是悬吊安装，在这个问题上是有争议的。如果是在地板内设置的话，其调整成本很高，并且也很难维修。悬吊安装的灵活性更高，但是除非仓库的地面非常平整，否则会由于缆绳猛将拖车的前轮拉离地面时造成货物损失。悬吊的缆绳对叉车的作业也有一定的潜在危险。

4. 牵引拖车

牵引拖车是指一个牵引车挂着几辆四轮拖车。挂车的尺寸一般为4×8英尺。和拖缆的功能一样，牵引拖车也是为订单分拣服务的。其主要优点是灵活性强，但是它的成本却比拖缆要高，因为每辆牵引车需要配备一名驾驶员。

5. 传送带

输送带被广泛用于发货和货物接收作业，也是许多订单分拣系统的基本设备。传送带可以分为以下几类：电力、重力、滚轴或皮带传送带。[4] 在电力装置中，使用一根链条驱动传送带。电力构造装置限制了传送带的灵活性；当进行重新布置时，重力和滚轴传送带遇到的困难最小；便携式重力滚轴传送带通常用于装卸货物，有时可把它放在正在运行的拖车上帮助卸货。传送带的效率非常高，因为它只移动产品，不需要用于归还设备的运输。

6. 旋转式传送带

旋转式传送带的运作方式不同于其他机械化物料处理设备。它不需要订单分拣人员前往货物存储区域进行分拣，而是把库存货物运送到订单分拣人员面前进行作业。旋转式传送带由一系列堆放在椭圆形的轨道或货架上的货箱组成。为了提高传送带堆放的密度，可以分几层存放货物。整个传送带通过旋转，把需要的货箱传送到站在原地不动的作业人员面前。这种传送带经常应用于包装、重新包装和配件的选择作业。该系统的合理性在于通过减少走动距离和时间，降低了货物分拣作业对人力的需求。尤其是现代的叠放式或多层系统在很大程度上降低了对存储空间的需求。一些旋转式传送带系统使用计算机生成的分拣单，并由计算机控制传送带旋转，这样更加提高了订单分拣的效率。我们称这种系统为无纸化分拣系统，因为这种系统中不存在降低工作效率的文书工作。许多旋转式传送带系统都是可移动的货架。由于这些货架可以水平移动，因此货架之间不需要通道。目前，图书馆中经常使用这种系统，它提供了更多的存储空间，但是却降低了分拣效率，因为只有旋转货架之后才能拿到想要的货物。

上面讨论的机械化处理设备只是众多机械设备中的一些典型设备。大部分系统都同时使用不同的处理设备。例如，在系统中使用叉车进行货物的垂直移动，而使用牵引式拖车或步行码垛车进行水平运输。

11.3.3 半自动化系统

机械化物料处理系统中通常有一些半自动化设备进行补充。在半自动化处理系统中经常使用的设备有自动导向车辆系统、计算机分类设备、机器人以及各种各样的活动货架。

1. 自动导向车辆

自动导向车辆（AGV）能够取代机械化的牵引拖车，它们之间的主要区别在于自动导向车辆不需要驾驶员的操作，就可以自动运行和定位。

自动导向车辆通常依靠光导、磁导或无线电引导系统来运作。在光导车辆中，导向线安装在仓库地板上，通过聚焦在导向线上的光束引导车辆行驶。磁导车辆则沿着地面上的一根电线行驶。无线电引导采用的是高频率的电磁波。自动导向车辆最大的优势是减少了直接劳动力。使用无线电引导系统的自动导向车辆的运行路线很灵活，不局限于仓库中事先确定的运行路线。由于自动导向车辆的成本更低，并且灵活性更强，因此在重复作业和拥挤的仓库内，更多地使用自动导向车辆搬运货物。

2. 设备分类

自动分类设备经常和传送带结合使用。当产品在仓库中完成分拣后，放在传送带上运送到发货站台时，必须按照特定的组合进行分类。例如，由于对多个订单进行批量分拣，因此需要对成批的货物进行分类，并按照发货顺序排列货物。大多数分类控制设备能够根据定制流程和决策逻辑进行编程，以适应变化的要求。

自动化分类具有两个优点。其一，减少了使用的劳动力；其二，极大地提高了订单分拣的速度和准确度。快速分拣系统每秒钟分类并排序的包裹数量超过一个，如联合包裹服务公司使用的分拣系统。

3. 机器人

机器人是一种通过系统编程使其完成一个或一系列动作的机械，它的吸引力在于通过功能性的编程和决策逻辑能够控制处理流程。机器人的大量应用可以追溯到20世纪80年代初期，那时美国的汽车工业使用机器

人代替人工进行自动分拣。然而，仓库作业对机器人提出了更高的要求。仓库作业的目标是有效地备齐客户订单的库存产品。但是不同的订单所要求的货物变化非常大，因此，仓库中机器人的使用远远小于在制造业中的使用。

机器人在仓库中成功应用于单元装载和单元拆分。在拆分作业中，首先对机器人编程以便识别单元装载的堆垛形式，然后将指定位置的产品放到传送带上。使用机器人完成单元装载的过程与单元拆分正好相反。在仓库中，如果某环境下工人不能作业，那么就必须使用机器人作业。例如，在噪音很大的地方进行物料处理、危险性货物的处理以及极端温度环境下的作业，如冷冻食品或热处理区域。

在机械化的仓库中使用机器人进行分拣作业的可能性很大。由于能够对机器人进行逻辑编程，再加上机器人的速度、可靠性以及准确性，因此在重复作业或对人类非常不利的环境下，机器人与传统的人工作业相比，具有更大的优势。

4. 活动货架

为了减少仓库中的劳动力，活动货架会让货架上的产品自动流向指定的分拣位置。活动货架装有几个滚轴传送带，并且通常是在尾部装载货物。由于货架的尾部比前部要高，因此重力使产品向前流动。当货架前面的货箱或单位装载货物被移走时，该货架上的其他货箱就会向前移动。

活动货架的使用降低了对叉车的需求。活动货架的最大优势在于通过尾部装载，实现了货物的自动旋转。尾部装载适用于先进先出（FIFO）的库存管理原则。活动货架中使用重力的方法也是多种多样的。例如，在面包店装货时，利用活动货架对托盘装载的新鲜面包进行排序。

11.3.4 自动化系统

几十年以来，虽然自动化处理的理念向我们展示了巨大的潜力，但是收效甚微。最初的自动化处理系统关注重点是主箱订单分拣系统，近来研究重点转向了自动存取仓库系统。尽管自动化的基本概念是正确的，但是主要障碍在于高的资本投资和低的灵活性。

1. 自动化系统的潜力

自动化的优势在于它用固定设备代替了人工作业。除了需要更少的直接人工外，自动化系统与机械化系统相比，它的作业效率更高，并且更加准确。

到目前为止，大多数自动化系统都是为特殊用途设计并建立的。表11-2列出的选择物料处理系统的原则不适用于自动化处理系统。例如，自动化系统中的存储设备是物料处理能力的一个密不可分的组成部分，在总投资中的比例高达50%。此外，当物料处理实现自动化以后，静止载荷与有效负载的比率就没有多大意义了。

虽然信息技术在所有物料处理系统中都发挥着重要的作用，但是在自动化系统里是必需的。信息技术控制着自动分拣设备，并且与仓储管理系统相连接。自动化的最大缺点是对专用信息技术网络的依赖。为了减少这种依赖，新一代的自动化系统被链接到互联网上，并通过标准浏览器控制仓库作业。自动化仓库要求仓储管理系统和物料处理作业系统之间进行集成。

2. 订单分拣系统

最初，自动化在仓库中主要用于主箱分拣或订单装配。当时分拣作业是劳动高度密集型作业，因此订单

分拣系统的基本目标是将机械化、半自动化和自动化综合应用于整个系统，以便在劳动力投入最少的条件下，达到最高水平的生产力和准确度。

一般而言，在自动化订单分拣设备开始作业时，里面就已经预装了货物。该设施由一系列垂直堆放的活动货架组成。货物在货架尾部进行装载，由于重力传送带的作用，货物在活动货架内向前流动，直到被货架门挡住。在这些货架的中部或向下的方向上，动力传送带形成了一条货物流动路线，几条流动路线相互垂直设置，每一条路线都与各层货架的货架门相连。

当接到订单时，仓储控制系统会按照顺序发出一系列的指令启动货架门，并且使订单所要求的货物向前流向动力传送带。紧接着传动带将货物运到订单包装区域，放进运输货箱或进行组合，然后运到发货区。在理想情况下，货物按顺序进行分拣和装载，因此在卸货时就能按照客户要求的顺序进行卸货。

然而与现代的自动化相比，最初设计的自动包装处理作业的效率实在太低了。在这个系统中，首先需要大量人工将货物预先装载在货架上，并且使用自动化分拣设备的成本很高。因此，这个系统只适用于那些价值很高的产品，并且这些产品还要装在通用或标准化主箱内，或者用于其他值得这项投资的地方。例如，曾经将这种系统广泛应用于冷冻食品的订单分拣作业。

在整箱货物的自动分拣上已经取得了很大进步。针对主箱内快速流通货物的物料处理作业已经实现了完全自动化，这种物料处理以越库式转运为代表，能够将产品从货物接收地点直接运输到待运拖车上。这种系统综合使用了动力和重力传送带将动力式活动货架连接起来。整个过程都是由计算机控制，并且配有订单和仓储管理系统。一旦货物到达以后，就被自动运送到活动货架，同时库存记录被及时更新。当收到订单时，系统就会根据包装或运输车辆尺寸对货物进行自动处理，并确定分拣进度表。在适当的时候，将按照装载顺序发送所有货物，并通过传送带自动运输到装载码头。在某些情况下，只有当货物装载到配送车辆以后，仓库中才首次运用人工处理货物。

3. 自动存取

自动化单元转载处理系统或自动存取系统（AS/RS）中使用了高层存储，这是目前一种很流行的自动化系统。图11-4展示了高层自动存取系统。自动存取系统特别适合一些货物，例如，很重的货箱或者必须在人工控制的环境中才能存储的产品，如糕点或冷冻食品。高层存储中，从收货到发货环节都是自动化作业。自动存取系统的四个主要组成部分是：存储货架、存储和取货设备、输入/输出系统以及控制系统。

高层这一名词源自于存储货架的外观。货架是垂直排列的钢结构建筑，其高度可达120英尺。在机械化处理系统中，托盘能够承载的主箱高度是20英尺，因此高层存储的前景非常广阔。由于自动存取系统中不需要人工作业，因此通常也称为自动操作设施。

高层货架通常由几排存储货架组成。货架之间被通道隔开，通道的长度大约是120～800英尺，主要的存取作业都是在这些通道中完成的。存取货物的吊车在通道中上下运行，进行货物存储和分拣作业。目前，存取设备有很多种。大多数设备都需要在设备顶部或底部进行指导，为快速的水平移动或垂直升降提供必需的垂直方向的稳定性。水平移动速度为300～400英尺/分钟，垂直升降的速度可以达到100英尺以上/分钟。

存取设备最重要的功能是快速到达指定的存储位置，第二个功能是向货架中放入或移出货物。装载货物的放置和移动在很大程度上都是通过穿梭运输的工作平台完成的，这些托盘进出货架的速度可以达到100英尺/分钟。由于这些托盘的移动距离只有几英尺，因此，它必须能够快速地提速或停止。

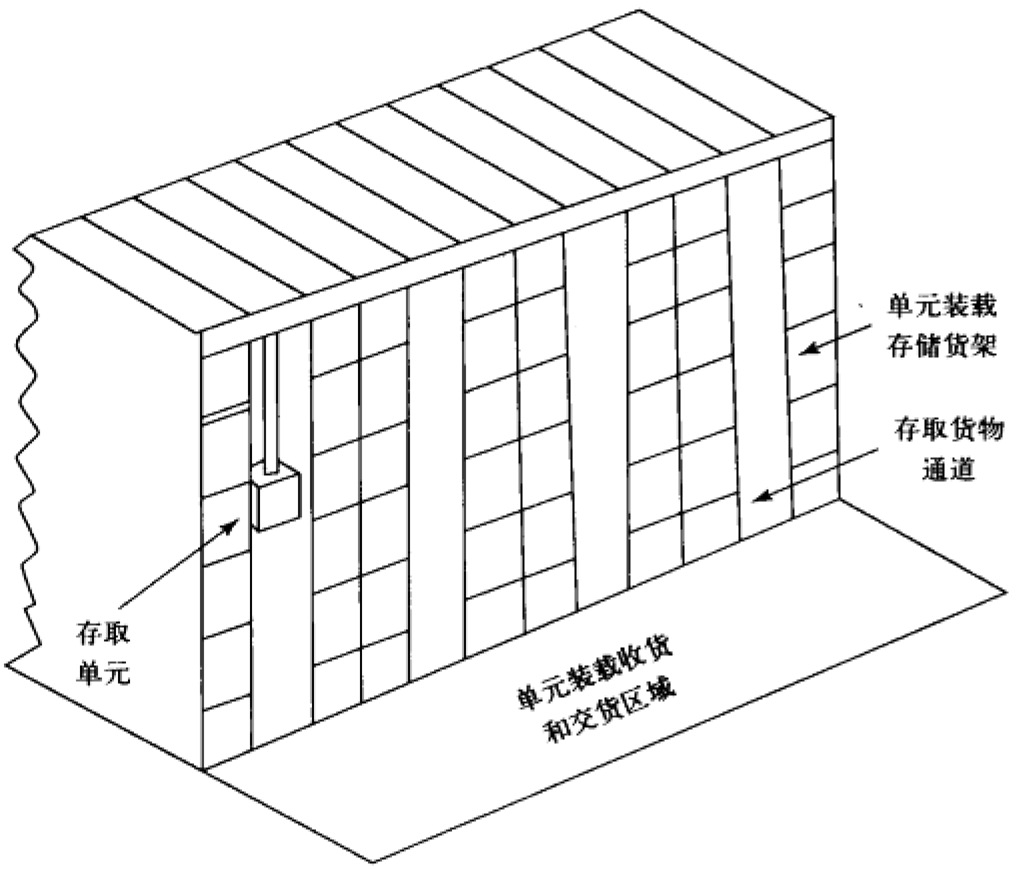


图11-4 带有自动存取系统的高层仓库

存取机器实际上是由叉车和托盘支架组合而成的移动式吊车。存取机器在过道中上下移动，向存储箱内放入或移出单元装载货物。当自动存取系统处理单元装载货物时，作业流程通常是自动化的。但是当系统选择货箱或主箱时，自动存取系统中经常需要人工辅助进行分拣作业。在一些设备中，可以通过转运车辆帮助存取机器定位，存取机器可以为多个通道服务。系统提供了多种转运车辆和布局方式。转运车辆可以是专用的，也可以是通用的。当存取设备在通道中作业时，专用的转运车辆就停靠在通道末端。通用的转运车辆按照预先确定的进度在多个通道之间为存取机器提供服务，以达到最大的设备利用率。高层仓库中是否设置通用转运车辆取决于生产率的经济效益和整个系统中转运车辆的数量。

高层仓库中的输入/输出系统关注的作业是向货架中放入或移出货物，包括两种类型的货物移动：(1) 货物从收货码头或生产线运到存储区域；(2) 在货架周边区域，为了存取货物，必须把货物放在正确的地方。通用办法是在仓库中设置许多离散的站点，在站点中放置有充足数量的货物，这些货物是为每条通道内的货物收取和移动作业做准备的，这样能够最充分地利用存取设备。为了使输入/输出系统的性能最佳，通常要求同一个通道的运入和运出货物在不同的站点进行转运。取货和卸货（P/D）站也是物料处理系统的一部分，货物在它和高层仓库存储区之间被往返运输。高层仓库中的控制系统和先前介绍的自动化订单分拣系统非常类似。除了根据进度表接收并存储货物外，控制系统还负责库存控制和存货周转。同时，它还对自动存取系统中的货物存储位置、存储箱的利用率和吊车的作业进行跟踪。在高层仓库内，系统的可靠性和整体性是提高生产率与设备利用率的至关重要的因素。

自动存取系统在生产中的应用体现在生产出的产品自动形成装载单元，然后通过传送带将装载单元运送到高层仓库存储区域。当装载单元到达存储区域后，就被放入存储箱，然后由传动带送到正确的取货站。同

时，存取设备将装载单元移动到安排的存储地点。当收到订单时，控制系统协调取货作业，取出装载单元。通过传送带，装载单元从外运发货站一直被运输到适当的发货码头。随着取货和向外配送作业的完成，产品的发货作业也就结束了。

自动存取系统通过使每平方英尺地面的存储密度最大化和作业中使用的直接劳动力最小化，提高了物料处理系统的生产效率。该系统的高度控制性使仓库避免了偷窃和货损情况的发生，并且极大地提高了作业的准确度。但是，由于高层存取系统的存储功能要优于物料处理功能，因此当仓库中对快速周转的要求大于较低的库存成本要求时，这种系统就不再那么合适了。由于其灵活性不高，因此，一些公司已经开始重新考虑是否该使用自动化系统。

11.3.5 信息控制系统

信息控制处理系统的概念相对较新，并且在该领域内进行了大量的研发工作。它之所以有吸引力，是因为它综合了自动化系统的控制特点和机械化系统的灵活性。信息控制系统使用了信息技术控制的机械化处理方法。两种常见的信息控制物料处理系统是无线电射频（Wi-Fi）、射频技术（RFID）和摘取式拣货系统。

1. 无线电射频与射频技术

无线电射频处理系统使用标准的机械化物料处理设备，同时信息系统为设备操作员提供实时的指导和控制信息。在无线电射频系统中经常会使用叉车。然而，该系统是通过信息控制叉车的运行路径，这样就成了高度整合的物料处理系统。在进行仓库设计和布局时，仓库中的设备与任何其他机械化设备基本上是一样的。唯一的区别在于叉车的所有作业都是由安装在车上的计算机、手提式电脑或声控通信设备来指导和监控的。实时信息交换实现了更大的灵活性和更高的利用率。

射频技术的主要优点是提高了叉车作业的速度和灵活性。叉车驾驶员不再根据手写指令或计算机批量生成的清单进行作业，他们通过手提式电脑或安装在叉车上的射频终端接收作业安排。射频技术的使用为驾驶员和中枢数据处理系统提供了实时交流的可能。在作业过程中，仓储管理系统和作业控制计算机共同计划并启动所有活动，并且向物料处理人员发布作业要求，同时对所有任务的完成过程进行追踪。决策支持系统在分析了所有活动要求之后，安排设备作业，要实现的目标是使直接移动最大化、空驶移动最小化。向叉车分配连续作业任务的过程称为交叉分配。在交叉分配中，对叉车分配任务并不依据传统的工作区域划分方式，而是给每个叉车分配一项明确的工作，或将叉车分配给某个需要收货或发货作业的工作区。

应用射频技术以后，产品和叉车驾驶员之间可以实现双向的信息交互。仓储管理系统或驾驶员接收到装有射频装置的产品发出的信息后，就能明确产品在仓库中的位置。这种识别功能对信息控制系统大有裨益。

由于不需要大量的资金投入就可以实现自动化带来的收益，因此信息控制系统有巨大的发展前景。此外，通过对叉车的作业表现进行跟踪，可以大幅度提高生产效率。但是，信息控制系统的一个主要缺点是不能确切地衡量作业任务。例如，一辆叉车在某个工作时间段内可能在几辆运输车辆上装载或卸货，或者完成了多个订单的分拣作业，也可能完成了几种不相关的作业任务。分配工作的多样性增加了工作指导的复杂性，同时也降低了绩效的可衡量性。由于叉车的作业更加复杂，因此对叉车驾驶员提出了更高的要求。

目前针对仓库设计和布局正在进行大量的研究，以充分挖掘信息控制物料处理系统的潜力。混沌设计是

指通过信息技术实现灵活性，使仓库能够按照实现最大的流入和流出活动效率的方式进行存储与运作。按照混沌原则运作的仓库会在仓储管理系统的指导下存储货物，使总的物料处理活动最小。[5]

2. 摘取式拣货系统

目前摘取式拣货系统的使用越来越普及，它是由旋转货架系统演变而来的。使用该系统时，订单分拣人员从指示灯亮着的货架或存储箱内取出指定的产品，直接放进货箱或传送带上。每个分拣区域前面都有一排指示灯显示从每个位置分拣的产品数量。摘取式装货系统是对摘取式拣货系统稍做变化而成的，该系统将分拣后的产品放在亮灯处的容器内。每一个容器或货箱都分配给一个特定的订单或客户，指示灯显示哪个客户就应该接收哪一种产品。

11.3.6 需要考虑的特殊作业问题

物料处理的主要任务是简化产品流，使产品在制造商和销售商之间有序、高效地流动。本节将讨论在物料处理设备的选择和运作中需要着重考虑的特殊作业问题。

1. 电子订单履行

互联网订单履行的满意度给企业的仓储和物料处理作业提出了一些特殊的要求。网络零售商和传统零售商在新的环境下，都被迫对它们的作业流程进行重组，以适应市场的特殊需求。电子订单履行环境中影响仓储和物料处理的四个特殊因素分别是：订单数量、产品、人员和跟踪能力。[6]第一，为了服务终端消费者，电子订单履行设备必须处理大量的小批量订单。这意味着在进行订单分拣作业时很难实现规模经济。第二，电子订单履行设备通常要处理很多种类的产品，这样就导致了大量库存，并需要使用流动处理的方式使订单集中配送。选择订单集中配送的企业必须具备有效、快速地接收以及合并大量小批量订单的能力。第三，由于订单分拣有很大灵活性，必须使用人工进行订单分拣，并且限制了摘取式拣货系统的应用，因此，电子订单履行设备是劳动密集型的。在很多情况下，电子订单履行作业是季节性的，当旺季来临时，对新员工培训的需求也就增加了。第四，客户对产品跟踪能力的期望不断增加，这就要求仓库内的许多作业活动以及与承运人的交接环节均要采用电子化扫描和跟踪技术。尽管电子跟踪技术在迅速发展，但是许多企业仍在想办法优化仓储和物料处理流程，以便更好地实施电子追踪。在很多情况下，网络零售商都将电子订单履行业务外包给整合服务提供商。但是不论是自己运输还是外包，网络销售环境都要求企业不断增强其仓储和物料处理作业的及时性、响应性和一体化。

2. 环境影响

现在人们越来越关心仓储作业对环境的影响，尤其是像叉车这样的物料处理设备对环境的影响。非电动叉车对环境的污染类似于汽车引擎对环境的污染。此外，对仓储作业中使用或存储的危险物料的处理也引起了人们的关注。企业必须确保对这些危险材料进行妥善处置以避免污染环境。

3. 环境管理

在大多数企业中，分销仓库是劳动力最密集的作业区域之一，也是最危险的工作区域之一，每年大概有100人死亡，95 000人受伤。[7]为了减少人员伤亡，美国职业安全与健康管理局正在不断加强对仓储作业和技术的管理。1999年3月，职业安全与健康管理局发布了《工业用机动车辆驾驶员培训条例》（PITOT），要求对

所有叉车司机进行培训和重新审核。对那些不能通过审核或发生过事故的司机，必须重新进行培训。第二个规定是提升货物的重量和角度。许多工伤都是背部和脊椎损伤，其原因是在搬运主箱或使用设备时操作不当。现在，职业安全与健康管理局对每个人能搬运的重量、提升的角度和重复作业的次数进行了限制。经过计算，推荐的重量限制为51磅，并且还要减去搬运的距离和数量等因素的影响。对于大多说重复性物料处理作业，作业重量限制为20～30磅。职业安全与健康管理局的第三个规定是仓库清洁，特别是处理食品和药物的仓库。仓库中必须及时清洁地板和工作区域，严禁鼠类，并保证工人的安全，保证他们不会滑倒或不被东西绊倒。在设计仓库作业时考虑这些方面的规定是非常必要的，如果仓库的安全达不到要求，那么需要交纳的罚金数额将会很多，并且还要承担法律责任。

4. 回收处理

由于诸多原因，制造商需要招回货物或者货物被退回给制造商。尤其是在网络销售环境中，这种情况更加普遍，客户订单的30%都被退回。通常这种逆向物流的货流量不大，并且没有一定的规律，也不能进行集并运输，因此，处理逆向物流的唯一简便的方法就是采用人工进行处理。实际上，在设计物料处理系统时应该考虑逆向物流的成本和对服务的影响。逆向物流处理的货物通常包括托盘、包装材料以及损坏的、过期或剩余的产品。许多企业选择整合服务提供商进行货物回收处理，将不同方向的物流分开，以减少出错或污染的几率。[8]

小 结

包装对物流的成本和生产效率都有重要影响。包装材料的采购、包装的设计以及随后的物料处理是包装成本的主要部分。包装作业也影响物流中的每一项活动。库存控制依赖于人工作业的准确性，或者是以产品包装为依据的自动识别系统的准确性。订单分拣的速度、准确性和效率也要受到包装识别、组合和处理的难易程度的影响。物料处理的成本取决于组合货物的能力和技巧。运输和库存成本也受到了包装尺寸与密度的影响。客户服务要求在运输过程中，包装能够保护产品质量，为客户提供便利，以及遵守环境管理条例。随着全球供应链的长度和复杂性增加，以及建设新设施的成本不断增加，包装延迟的理念已经变得非常重要，因为通过包装延迟能够获得战略上的灵活性。

由于以下几个方面的原因，高性能的物料处理作业是提高仓库生产效率的重要因素：（1）投入了大量的劳动时间进行物料处理；（2）物料处理能力限制了通过信息技术改进可获得的直接收益，尽管信息技术引进了新技术，提高了生产能力，但是物料处理作业还是会优先考虑使用人力；（3）直到现在，物料处理系统都没有和其他物流活动进行集成，也没有得到高层管理者的注意；（4）目前刚开始较充分地发掘自动化技术的潜力，以减少物料处理系统中的劳动力使用。

尽管本章分别讨论了包装、集装箱化和物料处理，但是它们是物流作业系统中不可分割的整体。在设计一个完整的供应链时，必须同时考虑这三个方面。

问 题

1. 举例说明消费包装和工业包装之间的区别。

2. 包装上的条形码或射频识别的主要作用是什么？它们在物料处理中所起到的作用有区别吗？
3. 讨论密封集装箱和非封闭集装箱的区别。讨论组合中装载安全的重要性。
4. 单元装载集装包和密封集装箱相比，其优点有哪些？
5. 使用可回收设备时，应该权衡的问题有哪些？
6. 在基本的物料处理系统中，单元装载的作用是什么？
7. 为什么自动化物料处理系统不能发挥理想的作用？
8. 试比较订单分拣和单元装载自动化。
9. 活动货架的处理逻辑是什么？
10. 自动存取系统最适用于哪种类型的产品和物流应用？

注 释

1. 作者在此向密歇根州立大学的Diana Tweede教授表示感谢，感谢他为本章准备过程所提供的帮助。
2. Edward Feitzinger and Hau L. Lee, "Mass Customization at Hewlett-Packard: The Power of Postponement," *Harvard Business Review* (January/February 1999), pp.116-20.
3. 想了解诸如集保公司这样的托盘集合公司提供的产品和服务的话，请登录www.chep. com网站。
4. 有关传送带的分类和特性的更多讨论，可参考David Maloney, "Conveyors," *Modern Materials Handling* 55, no 1(January 2000), pp. 490-553.
5. Duncan McFarlane and Yossi Sheffi, "The Impact of Automatic Identification on Supply Chain Operations," *International Journal of Logistics Management* 14, no.1(2003), pp. 1-17.
6. Amy Hardgrove, "Fulfillment: The Last Step in the E-Tail Process," *Grocery Distribution* (July/August 2000), pp. 27-30.
7. Alison Paddock, "Operator Training: Setting the Goals," *Grocery Distribution* (July/August 2000), p. 34.
8. 有关逆向物流的进一步讨论参见第10章。

PART

3

第三部分

供应链物流设计

如第1章和第2章所述，企业物流管理有两个首要职责，其中之一就是参与供应链物流设计。第三部分中的三章分别讨论了不同的物流设计问题。第12章从全球的角度确定当今的企业运作。很少有公司的业务范围只局限于一个国家。由于企业的领域变得更加广阔，因此增加了全球化的复杂性。由于当今企业的动态性，管理者对他们的物流支持结构进行持续的评价已经非常罕见了。第13章的重点是网络整合。在此章中，建立的整合模型将物流的时间和空间因素融入一个理论框架中。整合框架是设计流程、进行权衡量化以及进行整体绩效衡量的基础。在第14章中，根据方法论和一定的技术实施理论框架，来指导物流系统设计。一个逐步设计过程为渠道组织、战略设计和实施的处理进行指导。第14章还对运作计划和分析工具进行了综合概括，有助于管理者安排物流运作。

CHAPTER 12

第12章

全球战略定位

全球化对物流和供应链运作与战略来说既是机遇，也是挑战。机遇包括增加的市场以及更多可供选择的制造方式，在制造中人力和物料资源的绝对与相对优势都是不断变化的。由于一些国家的工资水平很低，因此这些国家能提供巨大的规模经济；还有一些国家由于拥有专门技术，因此可以提供很大的柔性。要有效地利用这些优势，就必须对物流运作环境提出更高的要求，必须更多地考虑安全问题，并且总成本分析也更加复杂。第12章讨论了全球供应链一体化的阶段、全球安全的需求及其面临的挑战，并总结了制定全球资源决策的指导方针。

12.1 经济全球化

如今，企业或多或少都带有全球化运作的色彩。无论大企业还是小企业，他们的原材料、产品、客户都可能来自全球的不同区域。很多企业都同时进行全球化采购和销售。很多人认为企业进行全球化运作的主要原因是全球化采购和制造的成本更低廉，实际上还有很多其他的原因。本节就企业选择全球化运作的主要原因进行具体说明。

表12-1列举了企业选择全球化运作的主要目的。很多人认为企业选择全球化制造和供应链运作的主要动机是降低资源成本和人工成本，但如表中所示，有的时候企业的动机并不仅限于此。比如，尽管人们通常认为企业将制造中心迁往中国和印度所图的是这些地区低廉的劳动力，但其实这些企业更主要的目的是为了占有中国和印度快速增长的消费市场。在这些地区，随着需求的飞速增长，制造企业需要的雇员也越来越多，进而带动薪酬水平的上升，而这些地区薪酬水平的上升幅度比发达地区要快得多。结果由于这些地区和发达

地区的薪酬差别越来越小，企业开始寻找制造成本更低的区域，如越南和柬埔寨。另外，由于靠近发达地区并且制造成本低廉，在南美洲和非洲进行供应链增值活动的企业也越来越多。

越来越多的企业直接或间接的把全球化供应链运作模式作为企业的运作模式。全球化的采购和营销对提高企业绩效，尤其是企业收益、企业规模和市场占有率方面效果显著。接下来我们将讨论企业在全球化供应链运作中可能面临的挑战以及如何制定应对策略来提高企业绩效。

表12-1 选择全球化运作的原因

目的	原因
增加收益	• 开拓更多目标市场 • 超过竞争对手的扩张速度 • 靠近目标市场
获得规模经济效益	• 充分利用已有的生产能力
减少直接成本	• 利用价格较低的劳动力或地皮 • 缩短运输距离或更换运输方式以降低能源需求 • 利用产品需求的差异性
提高技术水平	• 出于历史原因，迁移重建后更便于引进新技术 • 更容易获取专业技术或语言技能方面的人才
减少应缴税额	• 享受当地的纳税优惠政策 • 减少制造、包装、仓储、定制环节的增值税
减少产品运达市场过程中的不确定性	• 当地生产当地出售降低了运输过程中的不确定性 • 当地生产当地出售降低了安全限制
增加稳定性	•从当地获取产品或人力资源更能确保原材料供应以及人力资源的可得性

12.2 全球供应链一体化

有效的物流系统对国内供应链整合是非常重要的，要进行成功的全球生产和销售，有效的物流系统也是绝对必要的。国内物流关注的焦点是通过运输和存储活动支持供应链整合，这些作业都发生在一个相对容易控制的环境中。而全球物流必须支持不同国家、政治和经济环境中的作业，并且还要处理日益增加的不确定性，这些不确定性与距离、需求、多样性以及国际贸易中的单据管理有关。

全球物流系统面临的问题在全球不同地区都不尽相同。北美物流的特点是，广阔的地理区域、运输方式种类很多并且很灵活，跨国单据管理的需求有限。相反，欧洲物流面临的地理区域相对有限，但涉及大量的政治、文化、规章和语言方面的问题。由于欧洲的人口密度很大，并且许多道路都是几个世纪以前修建的，因此它的道路非常拥挤。环太平洋地区的物流则以该地区的岛屿为基础，要求大量采用水运和空运进行跨区域的运输。由于各个地区都有不同的特点，因此开展全球运作的企业必须开发并保持各种能力和专门技术。

过去，一个企业只需实施单一地区的运作战略，如北美、欧洲或者环太平洋地区，就可以生存。尽管制定并实施单一地区运作战略要简单一些，但是导致的结果是丧失了规模经济，并且资产利用率很低。虽然某些企业仍然在实施区域化战略，但是对于那些想要繁荣发展的企业来说，它们必须接受全球化的挑战。当一个企业和它的供应链变得更加全球化时，企业就必须对它的战略进行调整。

12.2.1 全球经济中的物流

全球运作增加了物流成本和复杂性。据估计，2002年工业国家的物流成本超过了6.7万亿美元，占全球国内生产总值（GDP）的13.8%。表12-2列出了各国或地区的GDP和估计的物流成本。与国内运作相比，全球运作的复杂性是由于不确定性和变化性增加以及控制性与可见性降低造成的。不确定性是因为更远的距离、提前期更长以及对市场了解更少。变化性增加是由于特殊的客户和单据需求导致的。控制性减弱是由于大量使用国际服务公司，加上政府可能对关税要求以及贸易限制等方面进行干预。可见性降低是因为运输的距离和占用时间更长，这样要跟踪货物并准确确定货物位置就更加困难。

表12-2 2002年国际物流支出的估计

地区	国家或地区	GDP（10亿美元）	物流（10亿美元）	物流占GDP的比重（%）
北美	加拿大	925	110	11.9
	墨西哥	905	136	15.0
	美国	10 308	957	9.3
	地区	12 137	1 203	9.9
欧洲	比利时	285	35	12.1
	丹麦	166	23	13.6
	法国	1 601	186	11.6
	德国	2 236	374	16.7
	希腊	199	26	13.0
	爱尔兰	143	21	14.9
	意大利	1 525	186	12.2
	荷兰	470	56	11.8
	葡萄牙	186	25	13.4
	西班牙	878	124	14.1
	英国	1 549	174	11.3
	地区	9 238	1 229	13.3
环太平洋	中国	5 861	1 052	17.9
	印度	2 800	487	17.4
	中国香港	183	24	13.2
	日本	3 425	390	11.4
	韩国	807	102	12.7
	新加坡	100	14	14.3
	中国台湾	406	57	14.1
	地区	13 582	2 127	15.7
南美	巴西	1 355	204	15.0
	委内瑞拉	135	16	12.0
南美	阿根廷	413	52	12.6
	地区	1 903	272	14.3
其他国家或地区		11 912	1 902	16.0
总数		48 771	6 732	13.8

资料来源：Reprinted with permission from Alexandre M. Rodrigues, Donald J. Bowersox, and Roger J. Calantone "Estimation of Global Logistics Expenditures: Current Update," from *Journal of Business Logistics*, Vol. 26, no. 2, 2005, pp. 1-16.

由于存在这些特殊的问题，因此要想制定一个有效的全球供应链战略就变得很复杂。幸运的是，许多力量既推动了全球化，也迫使企业进行无边界的物流运作。

12.2.2 国际化发展的阶段

全球贸易的连续发展阶段包括出口/进口、本地经营以及无国界企业的概念。下面的讨论阐明了发展战略的概念及在管理上的含义。表12-3列出了全球化进程中每个阶段的产品、市场、供应链、管理、信息技术和人力资源等方面的战略。

表12-3 全球发展的特征差异

发展的三个阶段	焦点产品	市场战略	供应链战略	管理	信息和决策支持	人力资源开发
出口/进口	国内生产和分销	明确的客户	代理和第三方物流服务提供商	业务驱动以及财务集成	国内关注有限的电子数据交换	管理者集中在国内，国际经验有限
国际运作：本地市场	延迟或本地生产支持本地市场定制	关注具体的市场区域，可能跨越国界	子公司和本地分销商，拥有明确的企业章程和本地市场	对本地运作和战略联盟进行分散管理，承担本地利润责任	独立的数据库和决策支持	缺乏具有国际经验的高层管理者，强烈关注本国决策
全球化	全球品牌	所有经济区域	关键资源在世界范围内流动，调节全球供应和市场优势	对公共系统支持的局部灵活分销进行集中计划	整合数据库和决策支持	所有上层管理者都要求国际培训和经验，中层管理者也有一定要求

1. 出口/进口：一种国家观点

国际贸易的最初阶段是出口和进口。参与进出口业务的企业通常更倾向于关注它的国内运作，而把国际交易作为国内业务的支持。确切地说，企业采用出口/进口战略以增加利润或者降低成本，但是这些企业都只进行国内运作。如表12-3所示，出口/进口战略通常在企业所在国进行标准产品生产，针对的客户群有限，并且出口/进口业务要求的物流服务都是由专门的整合服务提供商（ISP）提供的。企业运作是通过业务驱动的，并且只提供唯一层次的整合，即共同的财务评价体系。

国家的出口/进口业务从三个方面影响物流决策。第一，原材料供应和资源选择受到人为的约束影响。这些约束通常以下面这些方式出现：使用限制、当地含量法规或者价格附加费。使用限制通常是政府强加的限制，它限制了进口销售或采购的水平。例如，企业要求使用内部的原材料资源，尽管这些资源的价格和质量都没有竞争力。当地含量法规明确规定了企业从当地采购的产品必须达到一定比例。价格附加费是政府为了保证本地供应商的生存，而对进口产品征收更高的费用。使用限制、当地含量法规和价格附加费的结合使用限制了企业选择最优供应商的能力。

第二，支持出口/进口运作的物流增加了计划的复杂性。一个基本的物流目标是通过平稳的产品流实现有效的能力利用。由于出口/进口运作中的不确定性和政府限制，有时很难实现这个目标。

第三，出口/进口战略将国内物流系统与运作延伸到全球的生产地和目的地。尽管出口/进口战略并没有使国内物流运作变得很复杂，但是由于存在大量的例外情况，因此还是增加了运作的复杂性。本地管理者在执

行内部政策和指导方针的同时，必须适应这些例外情形。例如，贿赂在大多数发达国家都是违法的、不道德的行为，但是在发展中国家报关时，贿赂可能是顺利报关的唯一方式。因此，企业分派在国外的物流管理者经常需要在没有得到公司总部充分理解的情况下，适应当地的文化、语言、员工和政治环境。

2. 国际运作：本地经营

国际发展的第二个阶段是开展国外的运作。内部运作包括营销、销售、生产和物流的变化组合。建立本地设施与开展本地运作能够增加市场意识和敏感性。这就是我们通常所说的本地经营。本地经营战略通常采用延迟战略在本地生产并销售，以实现定制化生产。参与本地经营的企业往往将它们的运作局限在一个有限的地理区域内。实施本地经营战略的最初阶段，一般采用总部的管理者、员工、价值观、程序和运作对国外运作进行管理。但是，随着时间的推移，在国外市场运作的子公司将会采用当地的商业惯例。

采用当地商业惯例意味着建立独特的管理、营销和销售组织，还有可能使用当地的商业体系。随着本地经营运作的扩大，东道国的价值观就越来越多地显露出来；然而，公司总部的观点仍然占主导地位，对国外运作的绩效始终按照母国的期望和标准进行衡量。

3. 全球化：无国界企业

无国界企业与进口/出口企业或跨国企业的运作形成鲜明的对比。无国界企业的概念最早出现于十几年前《商业周刊》的一篇文章中，并随即普及开来。[1] 这篇文章中描述的无国界企业中管理者制定决策时很少或根本不考虑国界的限制，包括市场、选址和资源等方面的决策。无国界企业在保持区域化运作的同时，设置总部组织以协调跨区域的运作。不像跨国公司仅仅专注于自己全球分布的市场，无国界企业在挖掘专业人才、改善经济效益、开放环境和技术的基础上，在所有适合的范围内进行业务、技术和运作的配置。因此，从某个意义上说无国界企业不存在某个特定国家或母国的主导政策。

IBM是努力实现无国界运作的企业之一。高层管理者来自不同的国家。[2] 世界级的生产和物流运作为各地的市场营销和销售部门的分散运作提供支持。通过对全球范围大规模的调查制定产品采购和市场营销决策。配置不同的操作系统和安装程序来满足不同国家客户的需求，并在共享知识或制定财务报表时按需求对不同的系统和程序进行有机的融合。真正的无国界企业采用全球化的品牌，通过有限的客户定制来反映市场敏感性、实现大部分区域的运作、对生产和物流采用全球化观点进行资源配置、结合整合的报告系统和计划技术来实现全球协同运作。尽管为了降低产品生产的复杂度采用了有限的客户定制生产方式，但无国界企业能够分辨产品性能中哪些属于影响市场区分的关键性能，哪些不是。

设想一个企业，以前它在德国、日本和美国进行生产，但是它在中国也拥有很大比例的销售、所有权和资产。虽然中国是世界第三大经济大国，但是在供应链的很多方面，如物流能力和基础设施方面，还只是处于第三世界国家水平。外界认为中国很难采用21世纪的供应链运作模式，其原因是中国在通信、内部运输系统、跟踪和追溯以及有限的高速公路等方面存在问题。正是由于这些问题，要想在中国进行无国界运作，就必须依靠当地管理者了解中国不发达的商业体系、快速的变化速度和迅速增长却不平衡的出口/进口量，以简化本地运作和企业管理。

符合无国界企业标准的企业有ABB（瑞士）、可口可乐（美国）、陶氏化学（美国）、赫斯特（德国）、IBM（美国）、帝国化学工业（英国）、强生（美国）、雀巢（瑞士）、诺华（瑞士）和飞利浦（荷兰）。这些公

司都拥有相同的特性：生产全球品牌、利用能够综合全球运作的统一系统和管理进行全球市场营销，同时对区域化的本地市场具有敏感性。

尽管目前大多数从事国际业务的企业还处于第一阶段和第二阶段，但是一个真正的国际企业要想在全球进行运作，就必须转向全球市场和运作。全球化要求跨越国家和文化的高度管理信用，只有当管理者在跨文化的环境中的生活经历和工作经历不断增加时，管理信用才能增长。

12.2.3 管理全球供应链

为了解决上面讨论的问题，物流管理者必须考虑国内和国际运作在以下五方面的主要区别：（1）运行周期的构成；（2）运输；（3）运作上需要考虑的问题；（4）信息系统整合；（5）联盟。这些问题必须反映在公司的全球运作战略中。

1. 运行周期的构成

运行周期的时间是国内和全球运作的一个主要区别。全球运作中的运输时间不是1～5天，总运行周期也不是2～10天，它的周期通常需要几周或几个月。例如，环太平洋地区的汽车部件供应商通常要在下达订单60天以后，汽车零部件才能到达美国的汽车制造厂。同样，在时装行业中，从制造商下达订单到美国的分销仓库收到货物通常也要30～60天。

导致订单交货期如此长的原因有以下几点：通信延迟、资金延迟、特殊的包装要求、海运安排、运输时间缓慢和报关。通信延迟可能是由于时区和语言差异造成的。资金延迟是因为信用证和货币转换的需要。由于高湿度、温度和天气条件的缘故，必须要求对货物进行特殊包装以免在运输途中遭受损失。产品一旦被装入集装箱，就必须等待安排运输，并且要求运输的港口之间有适当的物料处理能力。如果发货港和目的港都不位于大流量的交通干线上，或者驶向目的地的船只上缺乏必要的设备，那么安排行程所需要的时间将多于30天。一旦轮船启动以后，运输时间通常也需要10～21天。即使轮船抵达港口后，在排队进行港口报关时也会导致延迟。报关环节也可能延长总的运输时间。尽管现在在轮船到达国际港之前，就能使用电子通信技术将船上的货物预先报关，但是整个运行周期仍然很长。特殊的安全事项也会引起额外的延迟，这将在本章后面的内容中进行讨论。另一个原因是集装箱的供应受到了限制。从亚洲到美国的运输通常是不平衡的，美国从亚洲进口的产品要多于美国出口到亚洲的产品。因此从亚洲运输到美国的产品需要大量的集装箱进行装运，但是运回亚洲的空集装箱的数量却很少。这就说明了不平衡的贸易，不管是国内的还是国际的不平衡贸易，都会引起物流运作的复杂性。

上面所有因素都导致国际物流运作比国内运作的周期要长、稳定性和灵活性要低。由于运作缺乏稳定性，也就导致制定计划更加困难。要确定运输船只的状态并预测它们的到达时间也就更加困难。运作周期很长也会引起很高的资金投入，因为任何时点在运输途中都有大量库存。

2. 运输

20世纪80年代早期，美国解除了运输管制，使运输扩展到了全球。目前，全球运输已经发生了4个重大变化：（1）多式联运的所有权和运作；（2）私有化；（3）沿海运输权和双边协议；（4）基础设施的限制。

历史上，对于国际所有权和运作权有过很多规章约束。运输承运人被限制只能进行一种运输方式，很少

出现联合定价和作业协议。传统上，轮船路线就不能进行陆地运输，如汽车或铁路运输。由于没有联合所有权、运作和定价协议，因此国际运输非常复杂。为了完成一个货物的国际运输，通常需要多个承运人。明确地说，是政府的力量而不是市场决定国外服务承运商的运作方式和运作范围。虽然现在仍然存在一些所有权和运作约束，但是国家之间的市场和联盟大大增加了运输的灵活性。美国和其他大多数工业国家已经取消了多式联运所有权的限制，这十分有利于综合运输的发展。随着国家所有权要求的变化，出现了越来越多的全球服务提供商，如德意志邮政公司、联邦快递、TNT以及联合包裹服务公司。

运输对全球运作的第二方面的影响是不断增加的运输工具的私有化。历史上，国家拥有并使用国际运输工具，目的是促进贸易和保证国家安全。政府经常对它拥有的运输工具进行补贴，并对使用这些工具的外国企业征收附加费。由于人为地抬高价格并且服务水平很低，因此使用这些国有运输工具进行运输的成本很高并且不可靠。强大的工会和工作规则也导致国有运输工具的作业效率低下。由于国有运输工具成本很高，并且效率低下，因此许多承运商都在亏本运作。现在，大量的运输工具都已经私有化，并且必须在复杂的环境中作业。运输工具私有化使更多的国际承运商的运作更有效率。

沿海运输权和双边协议的变化是运输影响国际贸易的第三个方面。沿海运输法规要求在两个国内港口之间的乘客和货物运输只能使用国内的承运商。例如，从洛杉矶到纽约的水运必须使用美国的承运商。一旦从加拿大开来的货船在得克萨斯州卸货以后，驾驶员如果想要装载回程货物到底特律，就会受到沿海运输相关法规的限制。沿海运输法规的制定目的是保护国内运输行业，但是却降低了整个运输设备的利用率和运作效率。欧共体为了增加贸易效率，已经放宽了沿海运输的限制。由于降低了沿海运输的限制，美国公司在欧洲的运输成本将节省了10%～15%。尽管美国还没有取消与加拿大和墨西哥有关的沿海运输法规，但是为了提高设备的利用率并降低环境影响，已经减少了一些限制。

不管是发达还是不发达地区，都会遇到基础设施能力不足的情况。由于全球运作大大增加了对港口和机场能力的需求，而世界大部分的基础设施都是50年前建造的，因此能力不足且会受到周边建筑的影响而无法扩展。尽管信息技术和物料处理技术加快了货物通过港口和机场的速度，但总运输量的增加仍然导致了大量拥堵现象的产生。[3] 同时，日趋紧缩的当地行政部门的预算、州预算或是国家预算限制了本可以在已有的基础设施内进行的再投资活动。结果可想而知，物流管理者不得不寻找新的供应商、承运商或交货地点。

3. 运作上需要考虑的问题

在全球环境中，我们需要考虑许多独特的运作问题。第一，国际作业中要求产品和单证必须使用多国语言。一些科技产品，例如，计算机或计算器都必须具有当地特色，键盘上的字符以及产品本身和相关的使用手册都必须使用本地语言。从物流角度来看，语言的差异性极大地增加了运作的复杂性，因为一旦产品的语言被客户化以后，那么产品就只能在某个特定的国家销售了。例如，从地理角度来看，西欧的面积比美国的面积要小很多，但是西欧却要求更多的库存来支持市场营销，因为西欧的不同的库存产品必须与不同的语言相匹配。尽管企业可以通过多种语言的包装和延迟战略降低语言要求引起的产品分散，但是这些做法通常是不可接受的。许多消费者不愿意接受不是采用他们本国语言标注的产品。除了产品语言的影响外，国际运作也需要给运输经过的每个国家提供多种语言的单证。尽管英语是商业中的通用语言，但是一些国家也要求在运输和海关单证中使用当地语言。由于运输前必须对复杂的单证进行翻译，因此增加了国际运作的时间和劳

动。标准的电子交易能够在一定程度上克服交流和单证上的差异。

全球运作中应该考虑的第二个问题是不同的国家要求，如性能特性、技术特性、环境因素和安全要求。性能特性区别包括特殊的产品性能，如速度或程序的限制。技术特性包括电源、单证和规格。环境因素包括可以使用的化学物质或者产生的垃圾的形状和数量。安全要求包括汽车阀门和特殊的单证。尽管不同国家要求的差异可能不是很大，但是国家间微小的差异也会大大增加要求的库存单位，并且导致随后的库存水平大幅增长。

全球运作中应该考虑的第三个问题是国际运作中要求单证的总量。尽管国内作业一般可以只使用一种发票或提单，但是国际运作却要求使用大量的单证，这些单证与订货内容、运输、资金和政府控制有关。表12-4列出并描述了国际单证的一般形式。

表12-4 国际物流单证的一般形式

- 出口不可撤销商业信用证。进口商和银行之间的合同，将债务以及向出口商付款的责任从进口商转移到进口商的银行（被认为信用比较好的银行）
- 银行汇票。进/出口业务的一种付款方式。汇票有两种形式：一种是银行收到汇票时就必须立即付款（即期汇票），另一种是银行收到汇票之后的某个时间付款（远期汇票）。不管是哪种汇票，如果附有指示或其他单证（信用证除外），就是跟单汇票
- 提单。运输公司或其代理人签发的，它是货物运输合同的证明，也是货物所有权的证明
- 多式联运单据。如果货物是通过空运（航空提单）或者通过多种方式运输，多式联运单据将取代提单
- 商业发票。出口商签发的单据，准确描述货物和出售条款（与国内发货中使用的运输发票类似）
- 保险凭证。记载选择的险种（火险、偷窃险、水险），保险公司的名称以及拥有投保财产的出口商
- 原产地证明。表明产品在哪个国家生产，以征收关税以及其他政府强加的贸易限制

第四个应该考虑的问题是在某些国际交易中，对等贸易和退税的发生率很高。尽管大多数公司喜欢用现金交易，但是对等贸易也很重要。从本质上来说，就是指销售方在销售货物时，同意接收买方的产品作为买方的付款，这些是销售协议中的一部分。这种交易方式对财务有很大影响，同时因为要对作为付款的货物进行收货处理，这也将对物流和市场营销产生很大影响。退税是指下面的情况：当公司在国外进口产品时必须支付关税，但是当货物出口以后，支付的关税能够得到退还。例如，百事可乐给俄罗斯政府供应糖浆，俄罗斯政府进行饮料的灌瓶和销售，百事可乐公司不对这些作业进行控制。俄罗斯政府为了回报百事可乐公司，授予百事可乐公司在美国经销苏联红牌伏特加的特权。取得这种特权以后，则要求市场营销和物流的支持。

4. 信息系统整合

全球化面临的一个很大的挑战是信息系统整合。由于公司一般通过收购和兼并的方式实施全球化运作，但是在全球化进程中，系统整合通常相对滞后。运作整合要求在全世界范围内能够通过电子手段发送订单并管理库存，但是进行技术整合需要大量的资金投入。全球运作大大推动了达到千年虫符合性的整个进程，这样系统就能够正确输入、处理和输出20世纪和21世纪及其之间的日期数据，并且不会因基于日期功能的操作导致系统出现潜在故障。正如第5章讨论的那样，要支持全球运作，必须对两种类型的系统进行整合。第一种类型的系统是全球交易或者ERP系统。全球ERP系统提供了关于全球客户、供应商、生产和财务的共同数据。不论客户来自哪个地点以及货物要送往什么地方，系统都必须提供关于订单和库存状态的相同并且一致的数据。第二种类型的系统是全球计划系统，要求能在满足消费者需求的同时实现全球生产和配送设施的利用率最大。但是，到目前为止，很少有公司实现了全球信息系统的完全集成。

5. 联盟

第三方联盟在国际运作中越来越重要。企业与承运人和专门的第三方服务提供商的联盟在国内运作中很重要，但是在国际商业中是不可或缺的。如果没有联盟的话，国际运作的企业就需要与分布在世界各地的零售商、批发商、制造商、供应商和售后服务商保持联系。国际联盟提供了市场入口和专业知识，并且降低了全球运作的内在风险。由于市场中可供选择的种类很多，并且全球作业很复杂，因此必须要求进行联盟。

总之，全球化是一个正在不断发展的领域，对供应链整合的要求越来越高。随着公司将它们的市场扩展到全球，供应链也变得更长、变化更多、不确定因素越来越多，并且需要的单证也更多了，因此对物流能力的要求也越来越高。虽然变革促使企业实施无国界运作，但是供应链物流管理仍然面临许多来自营销、财务和分销渠道方面的障碍。这些障碍包括距离、需求、多样性以及单证。目前企业面临的挑战是对企业进行定位，通过发展世界范围的物流能力来获得全球市场营销和生产的优势。[4]

12.3 国际采购

今天的企业面临的一个主要问题是国际采购的急剧增加，特别是低成本国家的采购，如中国和马来西亚，国际采购的急剧增加将对物流管理者产生明显的影响。实际上，所有生产耐用品的企业都在亚洲、东欧、拉丁美洲和非洲地区投资，这些地区向企业供应产成品或零部件。本节论述了从低成本国家进行国际采购的根本原因、提出了目前面临的一些挑战，并为采购战略提供了一些指导方针。

12.3.1 低成本国家采购的理由

由于全球竞争更加激烈，因此迫使许多企业与低成本国家的供应商建立关系，尤其是从事耐用品和时装行业的企业。国际采购的兴起有多种原因。第一，从工资率较低的国家采购通常能降低生产成本。虽然这种战略能够降低制造成本，但是一些企业并没有考虑国际采购对总成本的影响，尤其没有考虑物流成本中的运输成本和库存成本。第二，寻找低成本国家的供应商能够增加可能的供货渠道的数量，但同时也增加了国内供应商的竞争压力。第三，低成本国家采购能增加企业对高科技产品和工艺技术的研究。由于没有全球供应商的压力，部分国内供应商可能不愿意对新技术进行调查或投资，因为旧的技术占用了很大一部分资产。全球供应商却非常重视新技术的应用，以在国外市场上具有竞争优势，甚至会考虑到扩展供应链中存在的问题，这些问题已经在前面讨论过。从低成本国家采购的最后一个原因是在世界各国建立本地市场促进销售。例如，当美国汽车业从低成本国家的采购量越来越大，这样就会降低组件成本，同时美国企业也会在当地市场寻求销售机会。但是由于存在政策和法律限制，企业必须与当地建立关系或在当地进行生产，才会被允许在当地国家销售产品。所有这些理由都强烈支持从低成本国家采购，但是必须考虑其中存在的问题。

12.3.2 低成本国家采购的问题

尽管存在很多理由支持低成本国家采购，但是这种采购战略也存在很多问题。事实上，低成本国家采购的收益和成本产生于不同的个体组织，因此问题变得更加复杂。低成本的原材料或组件的采购或者生产可能会带来效益。但是，原材料运输和发货担保的成本与问题却是物流的责任。必须综合整个供应链考虑成本和收益，这样才能制定正确的采购决策。

第一个问题是寻找能够按照要求的数量和质量生产原材料的供货渠道。虽然满足要求的质量很容易，但是潜在供应商要满足需求的数量，并且满足某个合适的时间段内的季节性波动需求却仍然是一个问题。

第二个问题是当产品或零部件在生产和运输过程中，如何保护公司的知识产权，需要法律对供应商和国家进行约束，以保护产品设计和相关的商业秘密。

第三个问题是要理解进/出口业务中需要遵守的事项。在关税或其他限制之前，首先政府对某种产品能够进口的数量有所规定。国外采购的原材料的比例也会限制企业向客户销售的能力。政府合同对国内制造的零部件的比例也有明确的要求。例如，如果合同中要求产品是“美国制造”，那么必须有95%的原材料来自美国国内。

第四个问题是与供应商和运输公司的交流。尽管与低成本国家进行采购谈判并不容易，但是与承运商、货运代理人打交道就更加困难，因为存在时区、语言和技术上的差异。

第五个问题是需要保证产品在运输途中的安全。供应链安全不仅需要保证产品的安全，还需要确保集装箱和运输工具的安全，不管它们是空的还是满的。

第六个问题是长期的运输时间引起的库存和过期风险。从低成本国家采购的运输时间一般都很长，通常需要一个月或两个月的时间，运输期间内的库存资金占用必须计入运输成本。延长的提前期也增加了产品过期的可能，由于订单的提前期很长，因此变动的灵活性更小。当发现质量问题时，这种很长的提前期也会影响企业的弥补措施。企业为了弥补意外的质量问题或者延迟的运输，通常会采取空运的方式从海外供应商处运回零部件。

最后一个问题综合了前面的所有问题，是需要理解单价和总成本的区别。单价包括原材料以及直接和间接劳动力，而总成本需要考虑其他成本要素，包括运费、库存成本、过期成本、关税、税收、回收成本以及其他风险因素。

12.3.3 采购的指导方针

从国内还是从低成本国家采购原材料和零部件的决策是一个复杂的问题。尽管直接和间接的生产成本是主要的组成部分，但是还有许多其他因素也应该考虑并对它们进行适当的加权。当产品和零部件之间的转换时间很长时，适合进行低成本国家采购。电子零部件却是相反的，由于它的生命周期很短，因此通常进行国内采购。当产品和零部件的种类很多时，通常也会进行国内采购，由于低成本国家采购的提前期很长，因此很难准确预测需要的产品组合。劳动力含量很高的产品或零部件就应该从低成本国家采购，这样可以利用这些国家的劳动力成本较低的优势。知识产权含量很高的产品或零部件应该在国内采购，因为许多低成本国家的法律体系不能提供充分的商业秘密保护。运输成本相对较高的产品和零部件应该从国内采购，如那些体积很大或者很容易损坏的产品。价值相对较低的产品或零部件最好从低成本国家采购，因为在途库存的运输成本不高。受到国内政府的安全限制或其他进口限制的产品和零部件应该趋向于国内采购。例如，由于进口国政府怀疑进口的电子产品是走私品，那么供应商就不能赢得政府的信任，因此当进口的电子产品报关时可能会有延迟。运输不确定程度高的产品或者零部件建议进行国内采购，因为运输路线的货运量和地点相对较少，提供的服务也很有限。

哪些产品和零部件应该进行国内采购这一问题的答案并不简单，因为要考虑许多定性的标准。表12-5列

出了一般的采购标准[5]。最后还必须根据特殊的条款和企业的专家意见最终确定。随着企业的国际运作和市场范围逐渐增加，物流管理者应该更加真实地评价总成本和企业绩效。

随着供应链战略的国际化，产生了许多新的复杂问题。产生这些问题的原因是更长的距离、需求之间的差异、文化的差异以及复杂的单证。然而，企业面临将运作扩展到全球区域的需要越来越迫切。在迅速扩张的世界市场中占有一定市场份额的战略分为以下三步：从出口/进口到本地经营，再到真正的全球化。不论选择什么战略，企业的成功在很大程度上都依靠其物流能力。

表12-5 采购指导方针

标 准	国内采购	低成本国家采购
产品生命周期的时间	短	长
产品尺寸、颜色或者样式的变化	多	少
劳动力含量	低	高
知识产权含量	高	低
运输成本	高	低
产品价值	高	低
安全或进口限制	高	低
运输不确定性	高	低

小 结

全球运作正发展成为物流和供应链管理的普遍方式。关于国际采购和市场营销的决策与传统的国内物流相比需要更加复杂的权衡分析，定量和定性因素都更加复杂。全球运作中的运输成本、库存成本和仓储成本非常重要，其他成本组成包括关税、税收、单证以及进口限制，都对实际的总成本有很大的影响。然而，除了这些定量因素外，国际运作中的许多其他变量更加难以量化。许多变量与物流运作直接相关。主要的定性因素有关系管理、基础设施的一致性、生产和运输的可靠性以及安全性。随着国际市场和生产运作越来越多，物流管理者也需要更多地制定并实施全球战略。

问 题

1. 比较或对比国内和全球物流运作。
2. 讨论物流管理者应该如何发展以应对国际化每个阶段的不同需求。
3. 讨论全球环境中的物流运作应该考虑的问题。
4. 讨论联邦、州与当地政府各方在加强供应链安全中的作用。
5. 描述无国界企业的物流管理特点。
6. 描述几种公司可以用来应对交通基础设施拥挤问题的策略。
7. 讨论低成本国家采购的理由和问题。
8. 描述物流管理者在国际采购和市场营销中分析总成本时应该考虑的因素。
9. 讨论产品变化、安全和进口限制以及运输不确定性是如何影响国际采购和市场营销决策的。
10. 比较或对比出口/进口运作和本地经营。国际化发展的每个阶段的物流结果是什么？

注 释

1. "The Stateless Corporation," *Business Week*, May 14, 1990, p. 98.

2. Samuel Palmisano, "The Global Consumer Gives Small Companies a Big Reach," *Financial Times*, May 6, 2008, p. 11.

3. Christopher Norek and Monica Isbel, "The Infrastructure Squeeze on Global Supply Chains," *Supply Chain Management Review*, October 2005, pp. 18–24.

4. The Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) has produced a number of *Global Perspectives* reports that describe the logistics characteristics and challenges confronted in over 20 specific countries. The reports are available free to members in paper and electronic form from the Web site at www.cscmp.org. For a more comprehensive discussion, see Greg Cudahy, Narendra Mulani, and Christophe Cases. "Mastering Global Operations in a Multipolar World," *Supply Chain Management Review*, March 2008, pp. 22–29.

5. 关于在中国进行采购的详细论述请参考Robert Handfield and Kevin Mccormack "What You Need to Know about Sourcing from China" ,Supply Chain Management Review,September 2005,pp.28-36.

CHAPTER 13

第13章

网 络 整 合

在大多数情况下，当管理者参与物流系统重新设计时，他们都面临一个新的、富有挑战性的任务。由于几乎物流运作中的每个方面都在迅速变化，当他们试图使用以前的经验来指导新的物流系统的创建和实施时，会引起重建工作的大量中断。因此，计划小组如何很好地对劳动力进行量化并使一个合乎逻辑的、可信的行动计划合理化，是成功或者失败的关键因素。对理论结构的深入理解是制定整合战略的重要一步，该理论结构是进行物流整合的基础。

在前面几章中，我们阐述了物流战略的本质，即在实现总成本最低的同时，保持运作的柔性。柔性是实现向客户提供高水平的服务的同时，保持足够的运作能力以满足或超过关键客户的期望。企业为了具有柔性，需要达到高水平的物流流程整合。企业必须实现两种运作水平的整合，其一，必须在支持客户需求的仓储设施、制造和采购要求的网络中进行所有物流运作环节的整合。如果一个企业想要通过物流能力获得竞争优势，这种网络整合是必须的。其二，必须在整个供应链的关系支持下，将整合扩展到单个企业以外。本章提出了一个框架，帮助管理者实现这种整合。[1]

13.1 企业设施网络

在低成本、可靠的陆地运输出现之前，世界上大多数商业活动都依靠水路运输产品和原材料。早期的商业活动集中在港口城市之间，大陆的货运运输既昂贵又缓慢。例如，跨越美国大陆的服装设计订单的提前期可能超过9个月。尽管存在对快捷有效的运输的需求，但是直到1829年蒸汽机车发明之后，美国才开始了运输技术的变革。如今，美国的运输系统已经成为了一个集铁路、水运、空运、公路和管道运输于一体的、高度

发达的运输网络。各种运输方式在物流系统内部提供了不同类型的服务。正是由于这些经济的运输方式，才有机会建立一个具有竞争力的先进仓储网络为客户服务。

自从19世纪中叶，德国经济学家约阿西姆·冯·图能（Joachim von Thünen）写了《被遗弃的国度》（*The Isolated State*）[2]这本书后，人们就已经认识到了设施选址分析的重要性。冯·图能认为，经济发展的首要决定因素是土地的价格和把产品从农场运送到市场的运输费用。土地的价格被认为与运输成本直接相关，同时也与产品制定合适的价格以弥补所有成本并盈利的能力直接相关。冯·图能的基本理论是：特定产品的价值与该产品的种植地点到主要销售市场之间的距离成反比。

继冯·图能之后，阿尔弗雷德·韦伯总结了从农业社会到工业社会的选址理论。[3]韦伯的理论体系包含了大量的消费地点，这些消费地点遍布在广泛的区域内，并通过线性的运输成本联系在一起。韦伯把主要物料划分为“普遍性”和“地方性”两种类型。普遍性物料在任何地点都有。地方性物料只有在特定的区域才有，如矿床。基于这种分类，韦伯提出了物料指数这个概念。该指数是地方性原材料在产成品总重量中所占的比率。根据不同行业的物料指数，每个行业都被赋予一个选址权重。使用这两个指标，韦伯得出以下结论：当生产过程中的重量增加时，应该把生产设施建立在消费所在地；当生产过程中的重量减轻时，应该把生产设施建立在原材料所在地。如果生产过程中重量不发生变化时，工厂可以建立在消费地和原材料地的中间地点。

在冯·图能和韦伯以后还涌现出了许多选址理论家，对选址理论做出最显著贡献的理论家有奥古斯特·略什、埃德加·胡佛、默尔文·格林哈特、沃尔特·伊萨德和迈克尔·威伯。[4]在他们的著作中，都强调了工业选址中地理专业化的重要性，并将运输的重要性加以量化。

13.1.1 选址决策的范围

从物流计划编制的角度来看，运输把地理上分散的生产、仓储和市场地点联结成了一个完整的系统。物流系统设施包括对原材料、在制品、产成品进行物料处理或存储的所有设施。因此，所有的零售商店、成品仓库、制造工厂和物料存储仓库，都存在于物流网络之中。但是单个设施的选址以及整个物流网络的选址，都代表着重要的竞争能力，并反映出与成本相关的物流决策。

制造工厂的选址可能需要几年的时间才能最终确定。例如，美国通用汽车公司计划在密歇根州的兰辛市建造一个生产卡迪拉克轿车的新的装配厂，从公司最初构想该计划到计划的最终实现耗费的时间超过了5年。与之相反的是，一些仓库的选址则要灵活得多，因为只在某个特定的时间段内才使用这些仓库。零售设施的选址是一个专业问题，受到市场和竞争环境的影响。下面的讨论重点关注的是仓库选址。在物流经理面对的所有选址决策中，考虑最多的是那些有关仓库设施网络方面的因素。

13.1.2 本地经营：一种过时的模式

在商业中，一种长期坚持的观点是企业必须在本地市场拥有设施，这样才能成功地进行商业活动。在北美的经济发展过程中，不稳定的运输服务导致人们对企业的及时且稳定的交货能力产生了严重的质疑。简而言之，客户认为除非供应商本地市场中持有库存，否则要想实现稳定的交货是相当困难的，甚至是不可能的。这种观点通常被称为本地经营模式，促进了预先布置库存的物流战略的产生。早在20世纪60年代初期，制造商拥有20个或者更多仓库服务美国本土运作是非常普遍的事情。一些企业甚至在所有主要的销售市场附近存

储有全部产品线的库存。

当诸如本地仓储这种传统做法成为成功战略的一部分时，那么战略就很难改变了。然而过去几十年内，维持本地库存产生的成本和风险要求人们重新考虑这种战略。运输服务已经得到了显著的扩展并且可靠性也增强了，运输到达时间也更加可靠并且可以预测。信息技术的快速发展缩短了确认客户需求和与客户沟通需要的时间，而用于跟踪运输工具的技术也为企业提供了准确的交货信息。从远至800～1000英里以外的仓库发送的货物，第二天就可以交货，这已经是司空见惯的事情。

运输、信息技术和库存经济都支持企业设置更少而不是更多数量的仓库为某个地区的客户服务。但是在很多情况下，客户对本地经营的观点还在影响库存的分散经营。我们需要多大程度的本地经营？要回答这个问题，我们必须仔细研究推动物流系统设计的各种关系。

13.2 仓库的要求

仓库设置在物流系统中，它的作用是降低总成本或者提高客户服务水平。在某些情况下，企业可以同时获得降低总成本和提高客户服务水平这两种益处。

仓库为其支持的物流运作创造价值。生产需要仓库进行存储、分类，并对物料和零部件进行排序。我们通常将存储流入物料和零部件的仓库称为面向供应的仓库。供应链中仓库也被用来进行存储、排序以及库存集并，以将集并后的货物运到下一级客户。用于支持客户服务的仓库通常称为面向需求的仓库。面向需求的仓库的需求往往与生产、市场营销战略直接相关。

由于特殊的物料处理和库存运作的需要，仓库一般都既提供面向供应的服务，也提供面向需求的服务。支持生产的仓库通常都位于它们支持的工厂附近；为客户服务的仓库通常都战略性地分布在服务的整个市场区域内。

信息技术、电子采购和基于响应的企业战略的有机结合极大地改变了使用仓库的原因与方式。面向采购、生产和客户服务的仓库，其经济合理性证明和要求的功能通常有显著的区别。

13.2.1 采购驱动

正如第4章所讨论的那样，仓库的采购驱动关注的是使用仓库以实现用最低的总流入成本采购物料和零部件。经验丰富的采购执行人员很早就意识到要实现最低的交货成本，必须将采购价格、数量折扣、交付条款和物流支持有机地结合起来。为了建立并支持集中的、定制化的协作关系，大多数企业都减少了它们的供应商的总体数量，这样与有限数量的供应商的合作关系可以集成到企业的供应链运作中。建立这种采购关系的目标是消除浪费、重复和计划以外的冗余环节。

为了提高总体运作效率，生命周期因素已经成为采购决策的重点考虑因素。与有限数量的供应商的合作关系应该贯穿供应链的始终，贯穿从新产品开发到未被使用的物料和未出售库存的回收处理的整个过程。这种闭环考虑的重点是采购方式，采购方式将对面向供应的仓库的需求和功能产生直接的影响。与采购相关的增值服务被越来越多地从采购价格中分离出来，这种分离促进了制造商和供应商之间的职能合并与脱离。同时，企业中也出现了更加基于响应的企业战略的趋势，这种战略使供应商对支持和参与增值过程的期望进行了重新评估。其结果将呈现出一种新的结构关系，如一级供应商和主要的设备设施。最终，对选择的产品的

季节性认识、在价格降低时的采购机会以及生产高峰期快速补给的需要使选择的物料仓库成为一种合理的企业决策。

以上所有因素都会引起面向供应的仓库的作用在不断变化。传统意义上的仓库用于存储原材料和零部件。如今仓库则更多强调对流入生产的原材料和零部件进行分类与排序。其目标是通过消除多个地点的重复的物料处理和库存，简化物料和零部件的流动。

13.2.2 生产驱动

支持生产的仓库通常被用来对准备运送给客户的产成品进行组合。对多种产品进行组合与运输单个产品需要的能力是不同的。面向生产需求的仓库的主要优势在于它能够以卡车运输费率，为客户提供的一张发票上附有全部生产线的各种分类的产品信息。实际上，选择某个供应商的首要原因是看它是否具有这种集并运输的能力。

下面这些公司使用的网络就是面向需求的仓库的最好例子，如通用食品、强生、卡夫和金佰利－克拉克。强生公司的仓库用于支持医药和客户业务部门，为不同的业务部门提供存货集运服务。因此，客户能够在一张订单中订购来自不同业务部门的所有种类的产品，并且这些订货可以通过一张发票进行发货。金佰利公司在各个工厂的生产线上生产出了很多种类的产品，诸如舒洁®、Scott Tissue®、好奇®纸尿裤等产品，这些产品以规模经济批量的方式生产，然后暂时放在面向需求的仓库中。在仓库中按照客户的需求进行组合装载。在卡夫公司的纳贝斯克分部，各个仓库就坐落在各个面包店附近，所有主要产品在各个仓库中都有库存，随时为客户提供全面的服务。

支持生产的仓库的首要决定因素是实施的特定生产战略。第4章介绍了基本的生产战略——按计划生产（MTP）、按订单生产（MTO）、按订单装配（ATO）。面向需求的仓库的需求程度与每种生产战略的支持要求直接相关。MTO生产战略要求面向供应的仓库的支持，但是对面向需求的仓库的需求很少。相反，MTP生产战略的目标是最大限度地实现生产中的规模经济，因此需要大量的面向需求的仓储能力。

13.2.3 客户服务驱动

客户服务仓库通过向批发商和零售商提供客户化的库存分类创造价值。距离客户较近的仓库通过最大化流入物流的集并运输降低流入运输成本，因为仓库离制造工厂的距离较远，而离客户的运输距离则相对较近。仓库支持的市场区域的大小取决于供应商的数量、要求的服务速度以及单位产品的本地运输成本。目前的仓库设施都是为客户提供库存分类和补给服务。如果仓库提供的服务具有竞争优势或者能够降低成本，那么建设该仓库就是合理的。

1. 快速补给

传统的客户服务仓库为零售商提供产品分类服务，这些产品来自不同的制造商和供应商。通常零售商店的需求不够大，不能直接从批发商或制造商处进行大批量的订购。常见的零售补货是由某个批发商进行的，该批发商出售不同制造商的产品。

在食品和大众消费品行业，客户服务仓库很普遍。目前的食品仓库通常位于它们服务的零售商店附近。由于地理的紧密性，这些中心仓库可以对零售商要求的产品分类进行快速补给。大型的零售商店可以在一天

内收到仓库发出的多车货物。位于服务市场区域内的仓库是合理的，因为该仓库为终端消费者或者零售商进行分类库存的快速补给，并且成本是最低的。

2. 基于市场的按订单装配

客户服务仓库网络的设计与库存的配置战略直接相关。仓库的建立是针对预期的未来需求提前进行库存配置的结果。这种假设意味着使用这种分销仓库的制造企业在一定程度上依靠预测的库存配置来缓冲满足客户需求的响应时间。前面的讨论指出，当企业是按计划生产或者按订单分散装配时，通常会在产品生产后提前对库存进行配置。在按订单装配（ATO）的情况下，通用件通常都预先放在仓库中，当收到客户订单后，立即在仓库中进行客户化的生产或装配。

现在，在临近客户的仓库越来越多地使用ATO作业，这与集中生产形成了鲜明的对比。在主要市场附近进行的装配作业既能取得延迟作业的收益，也可以避免长距离直接发货产生的高成本和时间过长等不利影响。

13.2.4 仓库的合理性

如果位于供应商、制造商和客户之间的仓库能够为物流系统带来服务或者成本优势的话，那么就认为该仓库是合理的。建立仓库网络产生的竞争优势可以是更低的总成本或者更快的配送。从运输经济的角度来看，成本优势来自使用仓库实现集并运输。然而，集并运输通常需要库存来支持客户化订单的装配。另外，也可以使用通过设施或越库分类，在没有预先配置库存的情况下实现集并或者分类。这种连续作业有效地把仓库从一个货物存储设施转变成一个货物组合设施。当然，一些企业也会把仓库存储和连续的通过式或越库式作业结合起来，从而更加有效、更加经济地为客户服务。从整合管理的角度来看，物流系统设计的主要问题是：企业应该建立多少个仓库和建立什么样的仓库？这些仓库的选址应该在哪里？这些仓库应该提供什么服务？这一系列相互关联问题的排序成了传统的物流网络设计中的难题。对生产企业来说，网络设计首先从市场营销战略开始，然后是生产计划和采购计划。在零售和批发企业中，网络设计的框架包括从采购到客户需求之间的所有战略。

13.3 系统概念及分析

系统概念是一个分析框架，通过实现阶段性的目标来完成各个必要部分的完全整合。我们通常把物流系统的各组成部分称为职能。正如我们在第2章所讨论的那样，物流职能指的是订单处理、库存、运输、仓储、物料处理和包装、设施网络设计。物流中的系统分析就是对上述职能进行量化、权衡。系统分析的目标是通过对各个职能进行整合，最后取得的效果比简单合并各个职能的效果要好得多。通过整合，可以使各个职能相互协作，追求更高的整体成就。在系统术语中，职能卓越是根据该职能对整个运作过程的贡献来定义的，而不是指它在某个特定领域的独立表现。直到20世纪八九十年代，在培训管理者追求卓越职能时，他们仍然忽视了运作整体，而只是片面地追求单个职能的最优。信息技术的快速发展，提高了人们鉴别和权衡事物利弊的能力，从而更好地促进了物流和供应链运作。

从运作的角度来看，系统分析的目标就是实现各个职能在企业内部和供应链之间的绩效均衡。例如，长期进行生产运作和低的采购成本通常会降低生产的效益，相反，整合运作管理关注的问题是总成本和各种运作方

法对客户的影响。传统的财务管理目标是使库存最小。虽然我们应该尽可能地降低库存，可是当库存降到整合运作要求的库存水平以下时，反而会增加总成本。市场营销的基本要求就是在本地市场持有产成品库存，在临近消费者的地方进行产品库存使销售更加方便。但是，这样的库存配置方式风险很大，并且不能实现总成本最低的目标。事实上，电子商务的连通性和订单履行战略促使人们采用与此完全不同的库存及物流战略。

在系统分析中，我们还应该关注部件的交互使用。每一个部件都对实现系统目标发挥着特定的作用。例如，在一个高保真的立体音响系统中，将许多部件组合在一起才能产生声音。并且，对于喇叭、晶体管、放大器和其他部件来说，只有将它们用于制造优美的声音时，才能实现它们的用途。然而，任何一个部件的损坏都会导致整个立体音响系统不能工作。

整合运作系统的原则与一般系统理论的原则差不多。第一，整个系统的绩效是最重要的。部件只有在提高整体系统绩效时，该部件才是重要的。例如，如果使用两个喇叭就可以达到很高的音质水平，就没有必要使用更多的喇叭。第二，不需要对每个部件进行最优的设计，重点应放在组成系统部件的关系整合上。例如，晶体管安装在立体音响系统内部，就不需要十分美观。从系统整合的角度来说，为了设计一个吸引人的晶体管花费金钱和时间是没有必要的。第三，在各个部件之间存在功能联系，即“权衡取舍”，可以提高或降低系统绩效。我们设想一下，根据取舍原则，只要在系统里再添加一个晶体管，音响系统就可以使用一个质量较低的放大器代替以前所使用的高质量的放大器。但是，要决定是否在系统中加入一个晶体管，必须比较新加入的晶体管的成本和使用质量较低的放大器节省的成本。第四个原则是，将所有部件整合以后发挥的效用要比单个功能发挥的效用大很多。事实上，如果不进行整合的话，就达不到需要的结果。例如，如果一个立体音响系统没有喇叭也可以运转，但是却发不出声音。

系统分析的各个原则在本质和逻辑上是一致的。一个经过跨职能整合的整合运作比协调性差的运作取得的效果要好得多。在一个物流系统里，协同绩效就是以尽可能低的总成本为目标客户服务。虽然概念描述得很清楚，但是在系统中进行有效的整合还是很困难的。总的来说，只要以最低的总成本实现了总体绩效目标，那么在每个职能环节花费的成本，如运输环节，就没有很大关系了。

13.4 总成本整合

诸如运输和库存这样的经济因素决定了一个企业最初的仓库设施网络。下面的讨论涉及运输和库存两种成本的平衡以及这两种成本的综合，并寻找总成本最低的设施网络。

13.4.1 运输经济

获得运输经济的关键是两个基本原则：一是我们通常说的数量原则，是指每次运输的货物量应该和承运人使用的运输工具的合法装载量相当；二是递减原则，是指大批量货物的运输距离应该尽可能地远。第9章详细解释了这些原则。综合使用这两种原则，可以在尽可能多的货物和尽可能远的运输中对其涉及的固定成本进行分摊。

1. 基于成本的仓库合理性

评价建立一个仓库是否合理的基本经济原则是集并运输。制造商通常在一个很大的地理区域内进行产品销售。如果客户的订货量很小，那么集并运输带来的潜在的成本节约就从经济角度证实了建立仓库的合理性。

举例来说，假设一个制造商的平均货运量是500磅，其对应的运输费率为7.28美元/英担。将一批货物直接从生产地运输到销售市场的运输成本为36.40美元。当一批货物的重量在20 000磅及以上时，运输费率为2.40美元/英担。最后，在销售市场区域的本地运输费率是1.35美元/英担。当货运量在20 000磅及以上时，通过批量运输和本地配送将产品从生产地运输到市场的成本为3.75美元/英担，或者是18.75美元/500磅货物。如果建立仓库进行存货存储，其运作总成本低于17.65美元/500磅（36.40美元−18.75美元），或者3.53美元/英担，那么使用仓库进行配送的总成本比采取直接运输的成本要低。由于存在这些经济关系，因此建立仓库能够降低总的物流成本。

图13-1说明了仓库的合理性的基本经济原则。其中，*PL*为产地，*WL*为指定市场区域内的仓库位置。*PL*点对应的标注为P_c的垂直线反映了物料处理和运输成本，该垂直线上的*C*点表示500磅零担货物的成本，*A*点表示20 000磅整车货物的成本。斜线*AB*表示从工厂到*WL*仓库的整车运输费率，本例中假设运费与距离呈线性关系。*WL*点对应的标注为W_c的垂直线代表仓库运作和库存持有成本。标注为*D*的直线反映了从仓库到客户的配送成本，其中客户位于从*Ma*到*Ma'*的市场区域内。斜线*CD*反映从工厂到客户的零担运输成本，*CD*斜线位于工厂*PL*到客户边界点*Ma'*之间。阴影区域代表一种特定区域，通过集并仓库配送500磅货物到这些区域的总成本要低于从工厂直接向这些区域送货的成本。

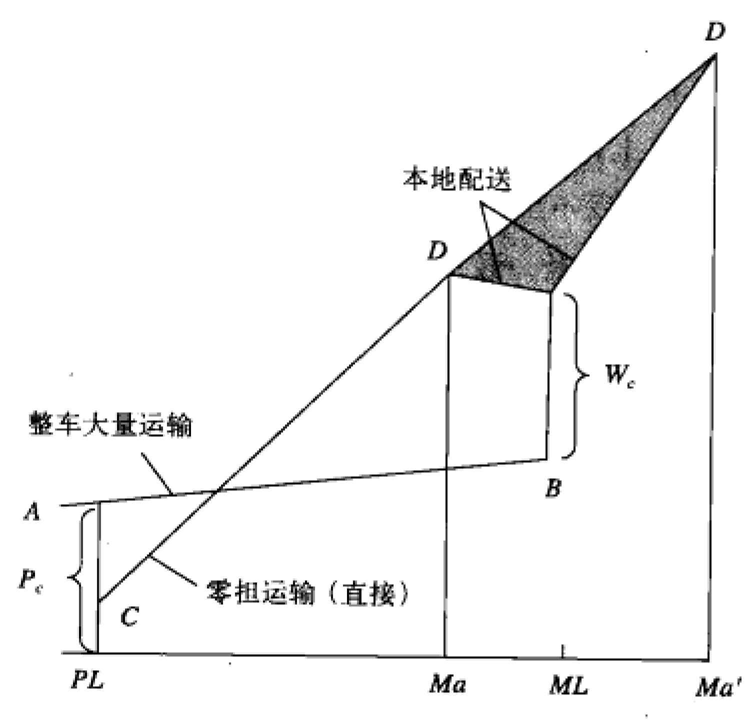


图13-1 基于运输成本的仓库设施的经济合理性

单从成本来看，不论客户是位于*Ma*点，还是位于*Ma'*点，从厂家直接发货与通过仓库配送并没有什么区别。

2. 网络运输成本最小化

下面的不等式是一个基本规则，只有在满足下面的不等式时才会在网络中建立仓库：

$$\Sigma \frac{P_{\bar{v}} + T_{\bar{v}}}{N_{\bar{x}}} + W_{\bar{x}} + L_{\bar{x}} \leqslant \Sigma P_{\bar{x}} + T_{\bar{x}}$$

式中 $P_{\bar{v}}$—— 大量运输的处理成本；

$T_{\bar{v}}$—— 大量运输的运输成本；

$W_{\bar{x}}$—— 平均运输的仓储成本；

$L_{\bar{x}}$—— 平均运输的本地配送成本；

$N_{\bar{x}}$—— 一批大量运输中包含的平均运输的数量；

$P_{\bar{x}}$—— 平均运输的处理成本；

$T_{\bar{x}}$—— 平均运输的直接运输成本。

这个规则的唯一缺陷是必须要有足够大的运输量来弥补每个仓库设施的固定成本。只要仓库和本地配送的总成本不高于直接运输给客户的总成本，那么建立额外的仓库设施从经济上来说是合理的。

图13-2说明了运输成本和网络中的仓库数量的大致关系。最初，随着物流网络中仓库数量的增加，运输的总成本会相应减少。在实际运作中，进行集并作业的场所可以是仓库，也可以是越库设施进行运输分拨。为了使总运输成本最低，通常不需要在仓库中存储库存。而是先将合并的大量货物运输到分拨地点，然后将小批量的货物短距离地运输到目的地，这样可以降低运输成本。直接将小批量订单从制造商运输给客户的成本是图13-2中的成本曲线左侧的最高点。成本曲线中部的最低点，反映了实现最大的集并运输需要的仓库设施的数量，实现最大的集并运输的点也就是运输成本最小的点。

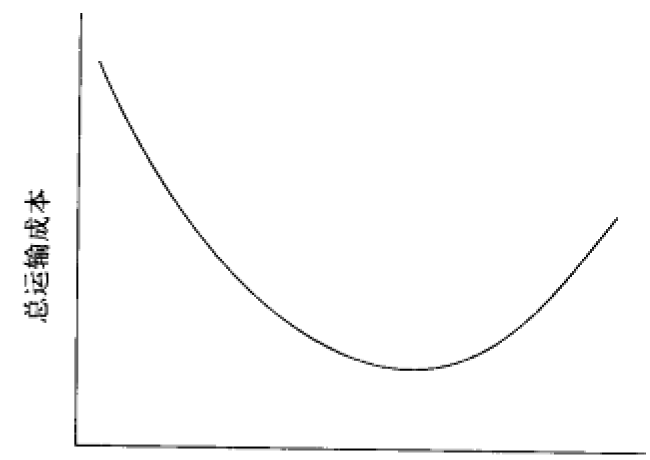


图13-2 仓库设施数量与运输成本的函数

如果仓库设施数量超过了最大集并运输点，那么总成本会增加，因为每个仓库集并的流入货物量减少了。小批量流入货物的频率越高，每英担流入仓库货物的成本就越高。换句话说，随着小批量流入货物的频率增加，运输的总成本也相应增加。

13.4.2 库存经济

物流系统中的库存水平与存储设施的数量直接相关。计划库存配置的框架是运行周期。尽管运输是运作周期中的空间因素，但是库存经济中的主要因素却是时间。在物流系统中，对库存进行预先配置可以提高服务的响应速度。这种配置也会增加整体系统的库存，从而导致更大的成本和风险。

1. 基于服务的仓库合理性

与仓库网络相关的库存包括基本库存、在途库存和安全库存。对整个物流网络来说，平均投入库存为：

$$\bar{I}=\sum_{i=j}^{n}\frac{Q_s}{2}+SS_i+IT$$

式中 $\bar{I}$——整个网络中的平均库存；

n——网络中运行周期的数量；

Q_s——某个运行周期的订货量，下标表示对应的运行周期；

SS_i ——某个运行周期的安全库存，下标表示对应的运行周期；

IT ——在途库存。

在物流网络中，随着仓库数量的增加，运作周期的数量也应该增加。由于运行周期数量的增加，整个网络中需要的库存数量也直接受到了影响。

增加仓库数量对基本库存的影响不大。在物流系统中，基本库存水平由生产和发货批量决定，不受面向市场的仓库数量的影响。维护成本和订货成本决定补货的经济订货批量和基本库存，其中，维护成本和订货成本应该根据运输费率与采购折扣进行调整。在及时制生产模式的采购中，支持计划生产运行或者装配要求的订货批量决定了基本库存。不论在什么情况下，基本库存的决策与物流系统中面向市场的仓库数量是无关的。

在途库存是运输工具中的库存。在运输途中，这些库存是一种可用承诺，但是却不能使用这些库存。可用承诺意味着在订单管理系统中，可以通过预定或库存抵押的方式对客户承诺。随着物流系统中运行周期数量的增加，能够预料的是现有运行周期中的在途库存数量减少，原因在于某个网络的运输时间和相关的不确定性降低了。图13-3中，假设在市场A和市场B销售某种产品，目前该产品由仓库X供应。假设预测市场A的平均每天销售量为6个单位产品，市场B为7个单位产品。市场A每个运行周期持续的时间为6天，市场B为10天。

如图13-4所示，在其他条件都保持不变的情况下，如果再增加一个仓库，在途库存会发生什么样的变化呢？表13-1对所有结果进行了汇总。主要变化是市场B的运行周期从10天减少到了4天，这样，第二个仓库将物流网络的平均在途库存从53个单位减少到了32个单位。应该指出的是，第二个仓库并没有增加物流中客户服务的运行周期。然而，在流入物流方面，新增加的仓库存储的每一个产品都需要供应渠道对其进行补货。假设每个仓库都拥有全部产品线的产品，每增加一个新的仓库，对物流网络进行补给的运行周期的数量都会相应增加。

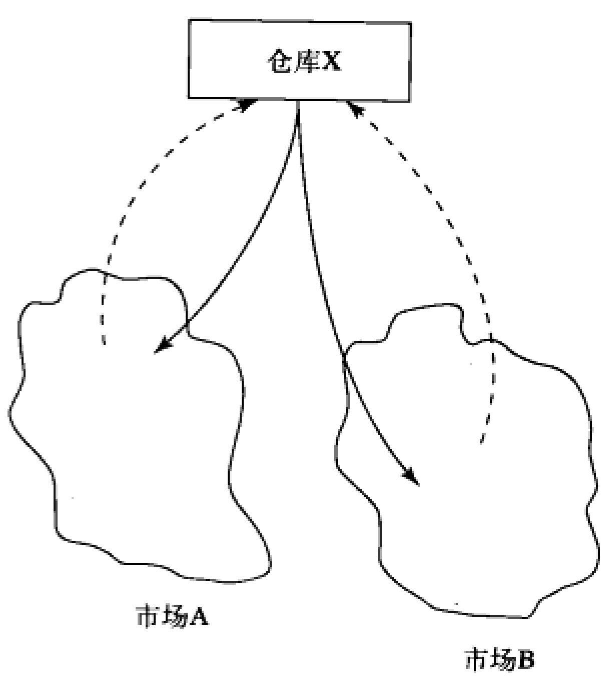


图13-3 物流网络：两个市场，一个仓库

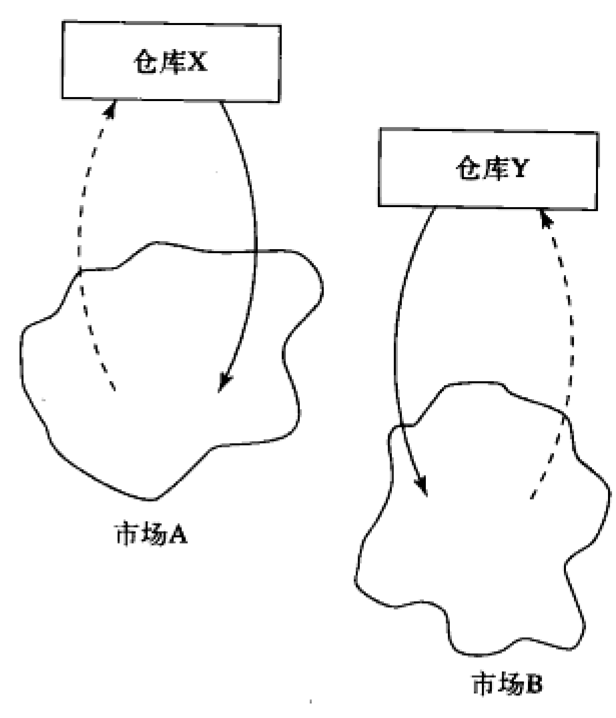


图13-4 物流网络：两个市场，两个仓库

尽管库存补给的需要在增加，但是由于满足客户所需要的时间减少了，因此整个网络的平均在途库存随着新仓库的加入而减少。假设仓库X同时由4个制造工厂供货，它们的运行周期和预测的平均消耗量如表13-2所示。

表13-1 不同物流网络下的在途库存

预测平均每天销量	市场区域	只有仓库X	两个仓库设施		
			仓库X	仓库Y	总和
6	A	36	36	—	36
7	B	70	—	28	28
	∑(A+B)	106			64
	$\bar{I}_a$	18			18
	$\bar{I}_b$	35			14
	$\Sigma\bar{I}$	53			32

表13-2 物流结构：一个仓库，四个工厂

制造工厂	运行周期持续时间	预测平均销售量	在途库存	$\bar{I}$
A	10	35	350	175
B	15	200	3 000	1 500
C	12	60	720	360
D	20	80	1 600	800
	57	375	5 670	2 835

为了进行比较，假设所有仓库产品的单位价值均为5美元。如果只使用仓库X，平均在途库存为2 835个单位，每个产品单位价值为5美元，那么全部在途库存的总价值为14 175美元。

表13-3表明了增加仓库Y之后的情况。在使用两个仓库的物流网络中，平均在途库存降低到2 248个单位，假设每个单位产品价值为5美元的话，那么在途库存的总价值为11 240美元。因此，尽管物流网络中增加了四条新的工厂到仓库之间的库存补给线路，但是由于总的库存补给时间缩短了，因此平均运输时间也缩短了。

增加仓库通常会缩短总的在途运输时间，同时也会降低在途库存。根据具体情况，结果会有所区别。我们必须仔细分析每个设施网络，以决定平均在途库存的影响。理解这种关系的关键是要记住一点，尽管要求的运行周期的数量增加了，但是总运输时间却减少了。但是存在一个限制条件，尽管增加运行周期的数量能够降低运输时间，但是却会增加整个提前期的不确定性。随着运作周期数量的增加，导致客户服务失败的运作中断的可能性也会增加。这种潜在影响可以通过安全库存来弥补。

表13-3 物流结构：两个仓库，四个工厂

制造工厂	运行周期持续时间	预测平均销售量	在途库存	$\bar{I}$
		仓库X		
A	10	20	200	100
B	15	100	1 500	750
C	12	35	420	210
D	20	30	600	300
	57	185	2 720	1 360

（续）

制造工厂	运行周期持续时间	预测平均销售量	在途库存	$\bar{I}$
		仓库Y		
A	5	15	75	38
B	8	100	800	400
C	6	25	150	75
D	15	50	750	375
	34	190	1 775	888
	$\sum xy = 91$	$\sum xy = 375$	$\sum xy = 4\ 495$	$\sum \bar{x}xy = 2\ 248$

安全库存是基本库存和在途库存之外的库存，其作用是防止销售和运行周期不确定性的影响。两种不确定性都与时间有关。销售不确定性与客户的实际需求有关，客户的实际需求有可能超过库存补给期的销售预测。运行周期的不确定性与进行库存补给需要的总时间的变化有关。从安全库存的角度来看，增加仓库将造成系统平均库存增加。安全库存的作用是避免在库存补给过程中出现意外的产品脱销情况。因此，**如果增加库存的话，安全库存也会增加，那么整个网络的不确定性也会增加。**

物流网络中增加仓库对不确定性的影响表现在以下两个方面。第一，随着运行周期时间减少，补给期内销售量的变化和运行周期的变化都会减少。第二，减少运行周期的时间在一定程度上可以减少为了防止异常变化而储备的安全库存。

增加仓库设施对平均库存也有重要的影响。系统中每增加一个新的运行周期，都需要设置额外的安全库存。在某个特定的市场区域引入一个额外的仓库，将缩小统计分布的范围，而统计分布决定了每个仓库的安全库存需求量。事实上，即使不确定性没有减少，某个仓库设施服务的市场区域范围也可能缩小。例如，当一个仓库同时服务几个市场需求时，需求的变化在市场之间得到了平衡。当某个市场处于需求高峰时，另一个市场可能处于需求低谷，因此这两种需求就相互抵消了。从本质上说，一个市场的闲置库存可以用来满足其他市场对安全库存的需求。

表13-4显示了三个市场的月销售量，并从市场合并和市场分离两个角度进行说明。三个市场合并后的平均月销售量为22个单位产品，6月份的销售量与平均水平的差异最大，该月的销售量为29个单位，高出平均水平7个单位。如果目标是百分之百地避免产品脱销，并且防止每个月的销售量都是29个单位，那么需要的安全库存为7个单位。

表13-4 一个合并市场与三个分离市场的销售概况

月份	所有市场的总销售量	每个市场的销售量		
		A	B	C
1	18	9	0	9
2	22	6	3	13
3	24	7	5	12
4	20	8	4	8
5	17	2	4	11
6	29	10	5	14
7	21	7	6	8
8	26	7	7	12

（续）

月份	所有市场的总销售量	每个市场的销售量		
		A	B	C
9	18	5	6	7
10	24	9	5	10
11	23	8	4	11
12	23	12	2	9
总销售量	265	90	51	124
平均月销售量	21.1	7.5	4.3	10.3
大于平均值的数值	7	4	3	4

市场A、B、C的平均月销售量分别是8、4、10个单位。市场A的最大需求发生在12月，超过预测需求5个单位；市场B的最大需求发生在8月，超过3个单位；市场C的最大需求发生在6月，超过4个单位。三个市场的最大超过量的总和为11个单位。如果分开考虑三个市场的安全库存的话，那么整个网络中就需要11个单位的安全库存，但是如果用一个仓库来服务三个市场的话，就只需要7个单位的安全库存。

这个简单的例子说明了在物流网络中增加仓库对总体安全库存的影响。理解这个问题的关键之处在于安全库存增加是因为不能对市场区域内的不确定性进行合并。因此，需要单独的安全库存来调节本地需求的变化。

2. 网络库存成本最小化

图13-5概括了物流网络中增加仓库数量对平均库存的整体影响。假设平均在途库存和网络中仓库数量之间存在线性关系，那么斜线 $\bar{I}_t$ 表示平均在途库存随着仓库增加而减少。但是本章前面也提到过，这种关系可能不是线性的，这就取决于所考虑的具体系统的特性。然而，随着运行周期数量的增加，在途库存也就更加可能呈线性递减。

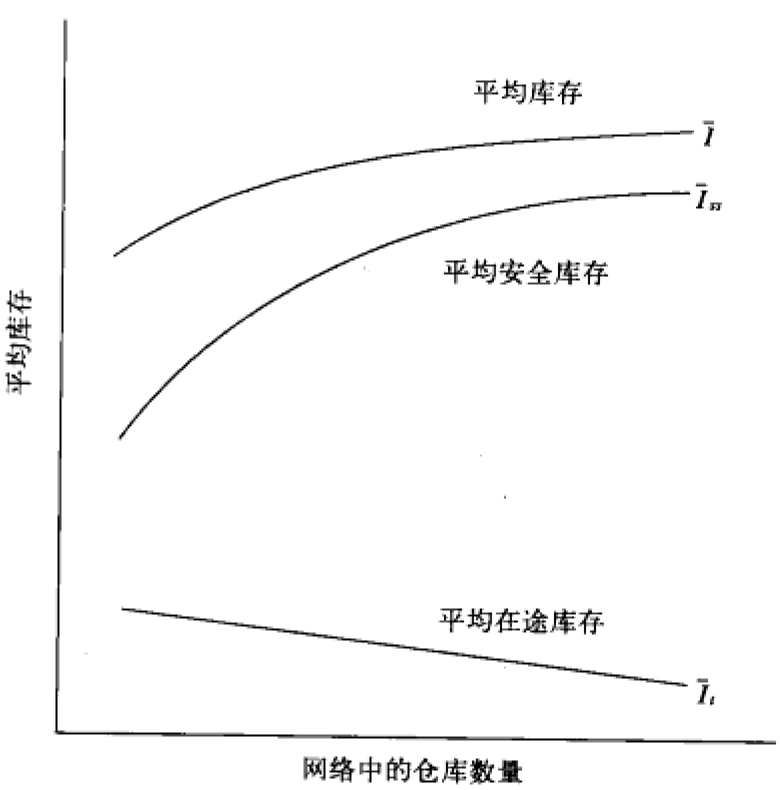


图13-5 仓库数量和平均库存的函数关系

标为 $\bar{I}_{ss}$（平均安全库存）的曲线随着仓库数量的增加而上升。由于每个新仓库要求的安全库存的净增加量在减少，因此库存以递减的速率增加。增加的安全库存量等于为满足不确定的需求而增加的库存量之和，减去由于提前期的不确定性的降低而减少的库存数量。因此，随着物流系统中新仓库设施的加入，用于维持客户服务绩效而增加的库存也相应减少。平均库存曲线 $\bar{I}$ 反映了安全库存和在途库存综合影响后的结果。通过观察可以发现，安全库存的影响远远大于在途库存的影响。对于整个网络来说，平均库存等于安全库存加上订货量的一半和在途库存。因此，在相同的客户需求和客户服务目标的情况下，总的库存量随着物流网络中仓库数量的增加而增加，但是增加的速度却是递减的。

13.4.3 网络总成本

如前所述，实现最低总成本的网络设计是物流整合的目标。整个物流系统总成本的基本概念如图13-6所示。总运输成本曲线的最低点在7和8个仓库之间。平均库存的总成本随着仓库的增加而增加。对整个系统来说，网络总成本的最低点为6个仓库。只有一个仓库的时候，库存成本是最低的。

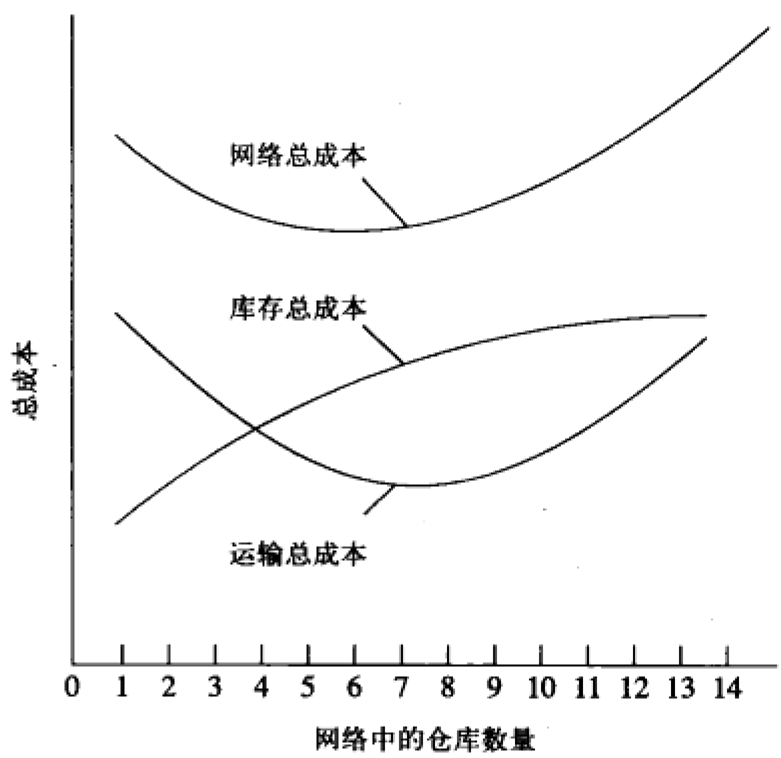


图13-6 最低总成本网络

1. 权衡关系

在图13-6中，确定了6个仓库时总成本最低的方法向我们揭示了权衡关系。从图13-6中可以看出，**最低总成本点既不是运输成本最低点，也不是库存成本最低点**。这种平衡分析就是综合物流分析的特点。

2. 假设和限制

在实际操作中，很难确定并衡量物流总成本的所有方面。进行物流网络分析时必须做出许多假设。分析时还必须意识到的一个问题是综合总成本分析的复杂性，图13-6中的分析是非常简化的，远远没有达到实际分析的复杂程度。

图13-6所示的二维分析代表了一个计划期的销售量水平。以一车装载平均运输量的货物来衡量运输需求。

在实际作业中，可能没有任何情况满足这些假设条件。首先，物流网络设计不是一个短期的计划。当进行物流设施决策时，计划的时间跨度应该考虑到一系列不同的销售选择。其次，实际的运输和订货批量将围绕平均值剧烈地波动。更加符合实际的计划方法应该包括不同的物流方法支持的多种发货批量，这样才能满足客户服务要求。在实际作业中，必要时可以利用不同的运输方式来满足要求的运输速度。

在库存成本和运输成本之间存在大量的成本权衡取舍关系。库存成本是仓库数量的函数，它与要求的可用库存水平直接相关。如果系统中不需要储备安全库存，那么总库存就只包括基本库存和在途库存。在没有安全储备的情况下，系统最低总成本等于或者接近最低运输成本值。因此，有关要求的可用库存和订单履行率的假设对权衡分析非常重要，并对最低总成本设计方法产生重大的影响。

物流网络计划中设施选址问题要比单纯地决定应该选择多少设施要复杂得多，图13-6就只是决定要选择多少设施。一个从事全国物流服务的公司在进行仓库选址时，面临的选择范围很大。在美国的50个州内，每个州内都可以设置一个或者更多个仓库。假设一个物流系统内的仓库总数不能超过50个，并且每个州内最多能设置一个仓库。尽管在这种假设条件下，在进行最低总成本的仓库选址时，仍然有$1.125\,9\times10^{15}$种选择。

为了克服其中一些假设条件的限制，物流网络分析一般都允许发货量和运输方式的变化。为了使分析中对变量进行更加完整的处理，这就需要我们应用第14章中的计划模型和方法。其中，三个重要的变量分别是发货批量、运输方式和设施位置的选择。常量有可用库存水平、运行周期时间以及被评估的仓储选址的具体位置。

在进行更加全面的分析时，发货批量可以根据发货频率进行组合，也可以在特定的运行周期限制下，根据经济地处理每批货物的运输方式进行组合。对每批货物来说，都可以确定总成本关系。其结果是为每批发货批量和适合的运输方式进行二维分析。接下来，可以用一条计划曲线将两个分析结果中的成本最低点连接起来，这样就把两种单独的二维分析联系起来了。从技术上来说，这条曲线叫做包络曲线，它将发货批量/运输方式关系图中的总成本最低点连接在一起。图13-7以三维图形向我们展示了整合的发货批量、运输方式和位置三者间的关系。

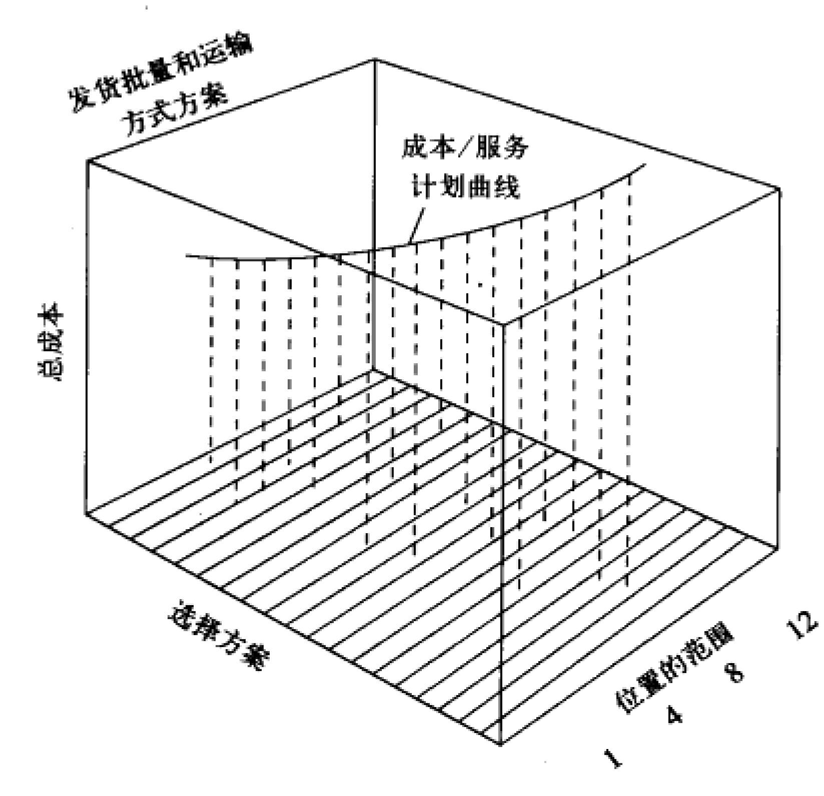


图13-7 三维总成本曲线

计划曲线将每种发货批量的总成本最低点连接起来，但是它并没有将仓库设施点连接起来。例如，支持某种发货批量的成本最低的仓库数量可能多于支持其他发货批量的仓库数量，也可能会少一些。要针对每一种发货批量和运输方式的组合确定具体的仓库数量以实现成本最低，必须进行进一步的分析。假设我们研究的物流网络中仓库数量的范围为1～12个。在这个范围内，计划曲线将确定更小的选择范围进行具体的评估。图13-7中，低的成本、发货批量和运输组合的点落在4～8个仓库的位置之间。

选择最终的仓库网络还要求进行深入分析。最初，运行周期的持续时间和可用库存假设应该保持不变。服务可得性和运作周期时间作为一组参数，帮助隔离最初的最低成本的近似值。在后面的战略规划中，这些参数可以不受限制，也可以服从敏感性分析。确定最低成本计划曲线要求，分别对网络中4、5、6、7、8个仓库设施时的每种发货批量/运输方式组合进行边际成本分析。假设客户服务目标可以在4～8个仓库的范围内实现，那么就可以找出最低总成本第一次降低时的网络，该网络中的仓库数量就是潜在的仓库数量。

最后完善物流网络分析的工作是对具体的仓库地点或者设施的评估。图13-7中的例子是最复杂的建模方法，最佳仓库设施网络局限在一组仓库选址中，这组仓库选址是为了进行分析而预先选择的。这个结果从管理上来看是令人满意的，但是与另一组仓库选址相比，可能在成本上不占优势。分析中的每一种仓库分类选择都将有一个最低成本合并。最后必须对几种不同的网络组合方案进行分析，以找出最适合某企业情况的方案。虽然在最后确定仓库选址的时候，采用诸如试误法这样的分析方法将永远不能找出使物流总成本最小的数学最优解。但是，它将帮助管理者找出优于目前作业的网络，这样将提高客户服务水平或者降低物流总成本。

设计物流系统时为了对大范围的变量进行评估，人们开发出了综合性的评估方法。支持整合系统设计的假设对战略规划的影响很大。综合总成本曲线必须考虑所有对物流系统设计都很重要的相关变量。

13.5 物流战略规划

最终确定物流战略时，评估可供选择的客户服务水平和相关成本之间的关系是很有必要的。尽管在衡量利润时存在大量的问题，但是对边际服务绩效和相关成本的比较评估却不失为设计理想的物流系统时的一种有效的方法。这种方法由以下四个部分构成：（1）确定一个总成本最低的网络；（2）衡量与最低总成本系统设计有关的服务可得性和运作能力；（3）对提高服务水平和成本与产生的收益之间的关系进行敏感性分析；（4）最终确定计划。

13.5.1 成本最小化

就像一块地理区域的复制图可以显示地表的海拔高度、低气压和等高线一样，一幅经济地图也可以反映物流成本的区别。一般来说，人力和基本服务的最高成本出现在大城市地区。但是由于大城市的需求很集中，运输和库存综合收益能够降低物流总成本，因此大城市中的物流总成本往往是最低的。

最低总成本战略是为了寻找固定成本和变动成本都是最低的物流系统网络。实现最低总成本的系统设计仅仅是在各种成本之间进行权衡取舍。图13-6反映了最低总成本设计中的基本关系。安全库存政策和仓库到客户之间的距离决定客户服务水平，而客户服务水平又与最低成本的物流设计相关。与最低总成本系统设计相关的客户服务的整体水平称为**临界服务水平**。

13.5.2 临界服务

为了建立临界服务水平，有必要根据政策中要求的**可得性**和**能力**对最初的网络进行重新设计。通常会根据现有的订单录入和处理系统确定客户服务能力，根据目前设施的标准订单履行时间确定仓库运作，根据现有的运输方式的能力确定运输交货时间。在这样的假设条件下，目前的绩效就是对提高未来的服务水平进行评估的起点。

在最开始进行客户服务可得性分析时，假设绩效通常是可以接受的。通常会将一般的行业标准作为第一个近似值。例如，如果在考虑需求和提前期不确定性的条件下，将可用安全库存定为97.75%，那么订单中每100件产品中就应该大约有98件产品按照规定的要求交货。

最初的假设条件下，会按照最低总成本的要求对每个客户分配一个发货地点。如果有多种产品，将根据每个仓库存储的产品和客户要求的合并程度确定每个仓库的服务区域。由于成本因地理的差异有很大的区别，因此每个仓库的服务区域的规模和形状都将不同。图13-8是在总配送成本相等的情况下，仓库服务区域的分布。由于从三个仓库运出货物的运输成本不同，因此这些服务区域是不规则的。

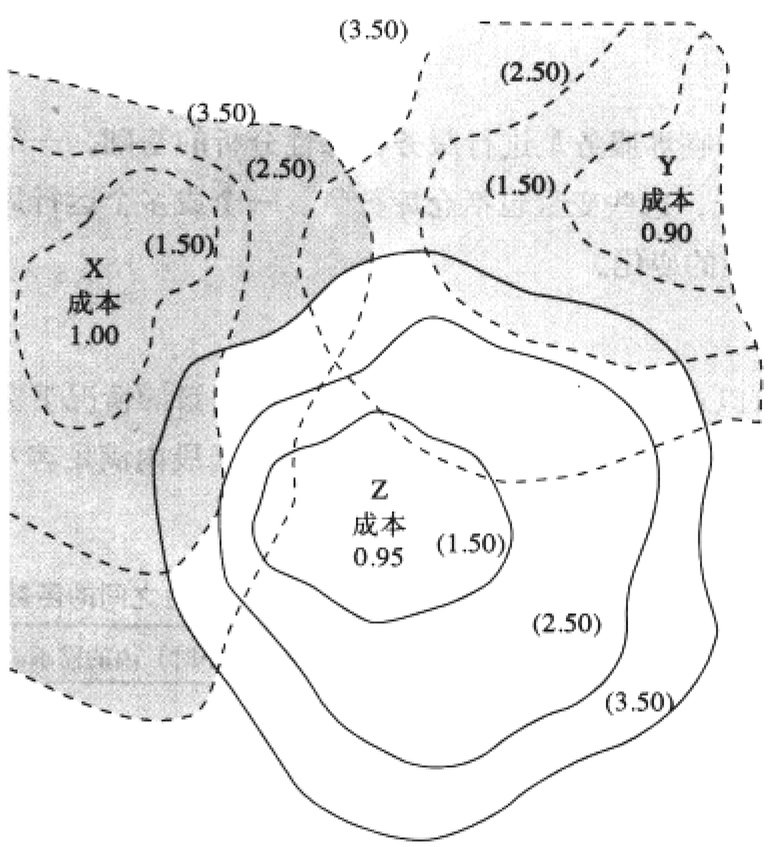


图13-8 决定服务区域：三个点，最低成本系统

图13-8中，仓库分别由字母X、Y和Z表示。每个仓库的假设成本是平均订单的所有物流成本，除了运输成本以外。仓库间平均订单成本的区别反映了地区差异。

每个仓库周围，三条总成本线代表的成本分别是1.50美元、2.50美元和3.50美元。这些线上的成本是物流总成本，包括仓库与线上各点之间的运输成本。位于线内区域的客户服务成本要低于线上标明的成本。每个仓库的整体服务区域取决于最低总成本的分配。两个仓库的分界线上点的总成本是相等的。在这条线上，客户服务的成本是相等的。但是，在交货时间上却存在非常大的差异。

图13-8中有两个假设条件。第一，它是基于平均订单的配送。因此，流出物流成本是平均值。如果订货量与平均值不同，那么服务区域的边界也会随着订货批量的变化而变化。第二，先根据距离估算交货期，然后根据交货期估算在途库存。按照临界服务的最初分析，既不能得出服务区域内的交货期一致的结论，也不能得出服务区域内的物流总成本相等的结论。

设计最初的网络是为了实现物流成本最低，但是这并不意味临界服务水平很低。在一个最低成本系统中，从客户下达订单到产品交付之间的平均时间比一个整体服务绩效经过改进的网络所耗费的时间要长。然而，所有网络中离仓库近的客户都有可能快速收到货物。因为以成本最低原则建设的仓库更倾向于服务那些需求高度集中的地区，这样相当多的客户都有可能快速收到货物。

如果能够估计期望订单周期时间，那么管理者就能对客户做出基本的交货承诺。例如，服务声明可以这样写：区域A从仓库收到订单后的订单执行时间是5天，我们保证5天之内履行所有订单的98%。

一个物流系统的实际绩效水平是根据实现这些服务标准的一致性程度来衡量的。在确定了系统变量的条件下，最低总成本系统的临界服务可以作为建立企业基本服务平台的起点。企业政策规划的下一步是检验客户对临界服务水平的适应性。

13.5.3 服务敏感性分析

最低总成本物流设计决定的临界服务是进行服务敏感性分析的基础。一个网络的基本服务能力可能随着以下变量的变化而提高或者降低，这些变量包括仓库数量、一个或多个运行周期的变化导致运作速度或一致性提高，以及安全库存政策发生的变化。

1. 设施数量的变更

物流系统中的仓库结构可以在不改变运行周期或安全库存政策的情况下实现服务。为了说明仓库数量和总服务时间之间的关系，需要假设一个重要的参数，即某个时间段内满足客户需求的百分比。表13-5展示了系统中增加仓库的一般影响。该表揭示了一些有趣的结论。

表13-5 时间段内的仓库数量和服务能力之间的函数

网络中仓库数量	运行周期（小时）内的需求满足率			
	24	48	72	96
1	15	31	53	70
2	23	44	61	76
3	32	49	64	81
4	37	55	70	85
5	42	60	75	87
6	48	65	79	89
7	54	70	83	90
8	60	76	84	90
9	65	80	85	91
10	70	82	86	92
11	74	84	87	92
12	78	84	88	93
13	82	85	88	93
14	84	86	89	94

第一，服务的增加是一个递减函数。例如，5个仓库24小时的运行周期能够满足42%的客户。如果要使24小时内服务的比例达到84%，即42%的两倍，那么必须增加9个仓库，也就是总共需要14个仓库。

第二，运行周期越长，就能越快地实现高水平的服务。例如，4个仓库在96小时的运行周期内可以达到85%的服务水平。增加10个仓库到14个以后，96小时的运行周期内的服务水平只增加了9%。与此形成鲜明对比的是，24小时的运行周期内，14个仓库的服务水平连85%都不到。

第三，当物流网络中新增加仓库时，总成本快速地增长。然而，随着仓库的增加，服务水平的提高幅度减少了，但是每个新仓库需要投入的成本却增加了，每个新增仓库的服务收益却逐渐降低。

物流管理者经常需要评价增加或者减少仓库对库存的影响。不确定性和所需库存之间的关系称为组合效应。[5] 可以使用平方根法则来评估组合效应，平方根法则最初是由梅斯特提出的，他认为增加一个仓库所增加的安全库存等于新网络中的仓库数量的平方根除以现有仓库数量的平方根。[6]

例如，假设管理者要评价网络中的仓库数量从1个增加到2个时对库存的影响。实际上，仓库数量翻了一倍，根据我们前面所提到的原因，需求不确定性也会增加。使用平方根法则，企业中两个仓库总的安全库存（SS_j）大约为：

$$SS_j = \frac{\sqrt{N_j}}{\sqrt{N_i}} \times SS_i = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{1}} \times SS_i = 1.41 \times SS_i$$

式中 SS_j —— N_j个仓库或者N_j种产品需要的安全库存总量；

N_j —— 新网络中的仓库数量或者产品种类；

N_i —— 现有网络中的仓库数量或者产品种类；

SS_i —— N_i个仓库或者N_i种产品需要的安全库存总量。

增加了第2个仓库以后，安全库存数量变为以前安全库存的141%。表13-6展示了仓库数量从1个增加到5个的过程中，对安全库存水平的影响。尽管平方根法则能够很好地预测库存的影响，但是它仍然需要对需求设置一些假设条件。第一，仓库设施和产品种类必须拥有相近的需求水平。具体来说，如果现在有两个仓库，只有当它们的需求水平相同时，平方根法则的预测结果才是准确的。第二，每个仓库中每种产品的需求水平必须是不相关的。这意味着每个仓库的需求方差必须是相互独立的。第三，平方根法则要求每个仓库的需求基本呈正态分布。虽然我们必须考虑这些假设是否合适，但是不论如何平方根法则都是一个有效地评估物流网络中增减仓库对库存影响的好方法。

表13-6 在一个仓库的基础上改变仓库数量对库存的影响

网络中仓库数量	安全库存水平
1	100
2	141
3	173
4	200
5	224

2. 运行周期的变更

如果改变运行周期的一些方面，那么某个市场或者客户的服务速度和一致性将会随之改变。为了改进服务，我们可以使用电子订单和优质的运输服务。因此，地理位置的远近和仓库数量并不直接等于快速或者一

致的交货。通过缩短运行周期来提高服务成本通常会增加可变成本。与之相反的是，通过增加仓库来提高服务水平将会使固定成本大幅度提高，并且会降低整个系统的柔性。

没有一般性的原则来衡量通过改变运行周期而提高的成本/服务比率。由于优质运输的运输成本最低，因此人们倾向于使用大批量运输。这样，如果订货批量很大，那么为了实现物流的经济性，通常会使用一个仓库或者集并作业点服务一个市场区域。

使用优质的运输服务将会增加总成本。但是如果提高服务水平能够增加公司的收益，那么对最低总成本的物流系统的调整就是合理的。

3. 安全库存的变更

改变服务水平的一个直接方法是增加或者减少一个或者多个仓库中的安全库存数量。在整个物流系统中增加安全库存将导致平均库存成本曲线上升。为了提高客户服务水平，每个仓库的安全库存都必须增加。而随着服务水平的提高，要增加相同水平的客户服务需要的安全库存将以递增的比例增加。

13.5.4 最终确定战略

在向客户承诺服务水平时，管理者们通常会过度乐观。结果导致客户的期望值过高，但是服务绩效却不稳定。这种过高估计的部分原因是对支持高水平、零缺陷服务所需要的总成本缺乏理解。

制定战略的最后一步是评价改进服务带来的收益是否能弥补增加的成本。为了说明这个问题，我们假设目前的系统在收到订单后的60个小时内，至少能够满足90%客户的95%的需求。此外，假设当前的物流系统使用5个仓库实现最低总成本的目标。然而，营销部门并不满足现状，它们认为应该提高企业的服务水平，实现24个小时内满足90%客户的97%的需求，于是物流管理者就需要评价实现这种战略需要的成本。

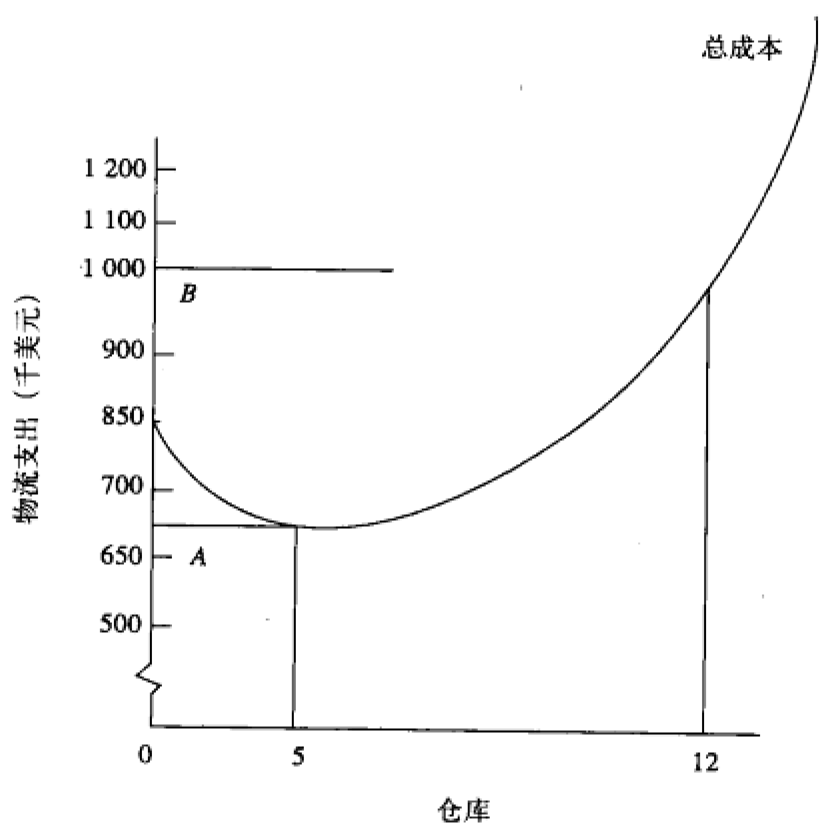


图13-9 5个分销点系统和12个分销点系统的总成本比较

图13-9展示了如何评价第二种战略。营销部门要求可得性提高2%，同时配送时间减少36个小时。假设设计分析确定达到新的服务标准的最低成本网络需要12个仓库。服务水平提高的总成本反映在图13-9的纵轴上，分别用A点和B点表示。要满足营销部门的要求，企业的物流成本每年将增加大约400 000美元。假设平均税前边际利润是销售额的10%，那么要弥补提高服务水平的成本，企业每年的销售额必须增加4 000 000美元。

采用或者拒绝营销部门的提高服务水平的建议关系到企业的战略定位。物流可以满足企业的总体客户服务战略要求的任何服务绩效。但是一旦采用了改变后的政策，那么将影响物流网络设计。为了最后确定物流战略，管理者通常需要考虑一系列可供选择的战略。

小结

推动物流网络设计的主要因素是一体化采购、生产和客户服务战略。在这些连锁战略的框架中，必须通过总成本和服务之间的权衡来实现综合物流。这些能力通过企业设施网络实现。仓库设施对物流需求的绩效很重要。物流系统设计中的仓库设施是否合理取决于它们对降低库存、改进服务的贡献，或者对两者同时的贡献。

运输和库存经济是物流网络设计中很重要的因素。在最低总成本等式中，运输反映了物流的空间方面。集并运输的能力是证明物流网络中设置仓库的合理性的主要原因。库存引入了物流中的时间因素。在需求稳定的情况下，随着仓库数量的增加，平均库存也增加了。综合总成本为物流、生产和采购成本的同时整合提供了一个框架。因此，总成本分析是物流网络整合的一种方法。

进行准确的总成本分析在实际运作时也存在一些问题。第一，许多重要的成本并不能准确衡量，也不能在标准的会计系统中得到反映。第二，需要考虑网络设计的多种选择方案。为了对计划情形进行全面分析，必须考虑可供选择的发货批量、运输方式和可用的仓库设施。

如果细心地进行网络分析，这些问题都可以克服。推荐进行总成本分析的成本形式是将所有与库存和运输相关的职能成本进行分组。综合总成本的重要贡献在于它为物流网络设计提供了一种同步分析时间和空间成本的方法。

物流战略规划要求根据客户服务绩效进行总成本分析。物流服务通过以下因素衡量：可得性、能力和绩效水平。每种物流特征的最终实现与物流网络设计直接相关。为了在整个企业整合中实现最高水平的物流运作支持，理论上向每个客户提供服务的边际收益应该等于边际成本。要实现边际收益和边际成本相等是不现实的；然而，这种关系可以作为一个标准的计划目标。

制定服务政策最初是确定和分析最低总成本系统设计。假设管理上已经明确规定了可用库存目标，那么最低总成本设计的服务水平也可以量化。这种最初的服务水平称为临界服务水平。为了对最低总成本设计进行修正，可以使用敏感性分析。服务水平可以通过以下3个方面进行改进：（1）设施数量的变更；（2）运作周期的变更；（3）安全库存的变更。

问题

1. 用自己的话描述物流系统整合中空间/时间整合的意义。
2. 为了支持物流系统中设置仓库，应该进行什么样的逻辑合理性证明？
3. 为什么在物流系统中随着仓库数量的增加，最初运输成本会降低？为什么随着仓库数量的增加，运输成本最终会

增加？为什么在物流系统中随着仓库数量的增加，库存成本会增加？

4. 请用自己的话回答，仓库数量对库存有什么样的影响？对在途库存和安全库存有什么不同的影响？
5. 最低成本系统的临界服务水平意味着什么？
6. 在设计物流系统的时候，为什么客户服务水平没有随着总成本的增加成比例地增长？
7. 在表13-5中，为什么离仓库更远的客户的服务水平的增长速度更快？这种关系对系统设计的含义是什么？
8. 改进客户服务有以下3种方式，采用快捷和更加一致的运输服务、更高的库存水平以及增加仓库数量，请讨论这3种方式的区别。
9. 解释下面这句话："系统分析是方法论，系统概念是理论框架。"
10. 通过什么方式可以在物流系统设计中实现灵活的分销运作，从而提高客户服务的绩效水平？

注 释

1. 请读者注意，本章着重讨论决定物流系统设计的理论模型。这些内容为我们进行权衡取舍分析提供了一个框架。尽管理论论述是抽象的，但是无论在进行物流重新设计时所处的竞争和文化环境如何，阐述的原则在逻辑上都是一致的。
2. Joachim von Thünen, *The Isolated State*, Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalö konomie. Hamburg, 1862.
3. Alfred Weber, *Theory of the Location of Industries*, translated by Carl J. Friedrich (Chicago, IL:University of Chicago Press,1928).
4. August Lösch, *Die Rä umliche Ordnung der Wirtschaft* (Jena: Gustav Fischer Verlag, 1940); Edgar M. Hoover, *The Location of Economic Activity* (New York: McGraw-Hill Book Company, 1938); Melvin L. Greenhut, *Plant Location in Theory and Practice* (Chapel Hill, NC: University of North Carolina Press, 1956); Walter Isard et al., *Methods of Regional Analysis: An Introduction to Regional Science* (New York: John Wiley & Sons, Inc. 1960); Walter Isard, *Location and Space Economy* (Cambridge, MA: The MIT Press, 1968); and Michael J. Webber, *Impact of Uncertainty on Location* (Cambridge, MA: The MIT Press, 1972).
5. 要了解组合效应的更多内容，见Walter Zinn, Michael Levy, and Donald J. Bowersox, "Measuring the Effect of Inventory Centralization/Decentralization on Aggregate Safety Stock: The Square Root Law Revisited," *Journal of Business Logistics* 10, no. 1 (1989), pp. 1-14; and Philip T. Evers, "Expanding the Square Root Law: An Analysis of Both Safety and Cycle Stocks," *Logistics and Transportation Review* 31,no. 1 (1995), pp. 1-20.
6. D.H.Maister, "Centralization of Inventories and the 'Square Root Law,'" *International Journal of Physical Distribution* 6, no. 3 (1976), pp. 124-134.

14 CHAPTER 第14章

物流设计和运作计划

由于市场、竞争对手、供应商和技术的不断变化，供应链物流环境也在不断变化。为了适应这种变化，企业必须制定并且关注企业战略，并对可供选择的战略进行有效的评价，因此，企业需要一种系统的计划和设计方法。本章介绍了一种通用的方法，其中，包括物流计划的技术。

14.1 计划方法

尽管在一些成熟的行业中，企业为了响应客户和竞争对手的行为，其市场、需求、成本和服务要求发生着快速的变化。为了适应这些变化，企业通常会面临许多问题，例如：(1) 物流系统中应该使用多少个仓库，这些仓库应该建在什么位置？(2) 对于每一个仓库，怎样对库存/服务进行权衡取舍？(3) 应该使用哪些种类的运输工具，应该怎样安排运输路线？(4) 一种新型物料处理技术的投资是否合理？

这些问题一般都很复杂，并且涉及的数据很密集。问题复杂是因为影响物流总成本的因素很多，并且可供选择的方案的范围也很广泛。数据密集是因为评价物流方案要求的信息量很大。物流系统设计中通常需要评价以下信息：服务方案、成本特性以及运作技术。进行这些分析，需要一个结构化的处理流程和有效的分析工具。

正如没有一个理想的物流系统适合所有企业一样，确定和评价物流战略方案的方法也是千变万化的。不过，有一种通用的处理方法适用大多数物流设计和分析。图14-1展现了一个通用的计划工艺流程。其中，流程被分为三个阶段：问题定义和计划、数据收集和分析、建议和实施。

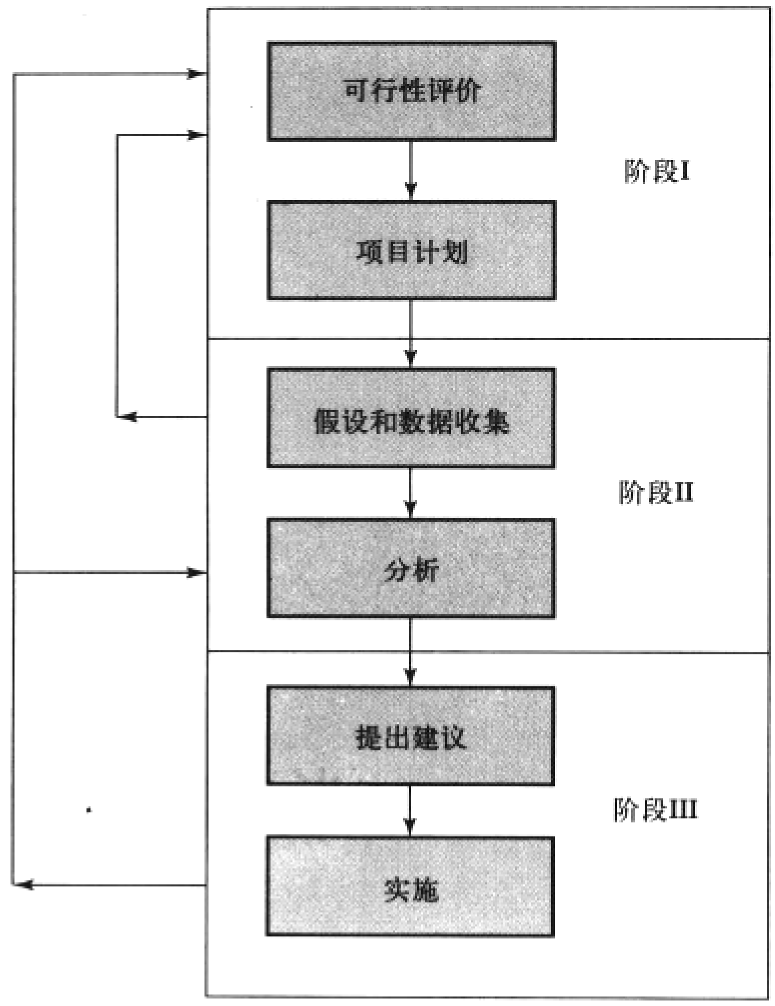


图14-1 研究流程

14.2 阶段I：问题的定义和计划

物流系统设计和计划的第一阶段是整体分析的基础。一份周密的、记录充分的问题定义和计划对所有以后的工作至关重要。

14.2.1 可行性评价

进行物流设计和计划时，首先必须对当前的运作情况进行全面的评价。其目的是了解当前系统的环境、流程和绩效特征，并在需要对当前系统进行更改时，确定哪些方面的更改是有价值的。评价变更的流程称为可行性评价，包括情境分析、支持逻辑的设计以及成本/收益评价。

1. 情境分析

情境分析是指收集描述当前物流环境的绩效指标、特性和信息。情境分析通常要求内部运作检查、市场评价和技术评价来确定系统现有的能力以及潜在的改进机会。

内部运作检查关注的是清楚地了解目前的物流操作和流程。检查的内容有：历史绩效水平、数据有效性、战略、运作、战术政策和实践。检查的对象既包括物流运作的总体流程，也包括各种物流职能。为了充分了解物流是如何支持采购、生产作业和客户服务的，情境分析必须涉及供应链的全部职能。

完整的内部检查会对所有重要资源进行检查，如劳动力、设备、设施、关系和信息。需要特别指出的是，

内部检查还应该对目前系统的能力和不足之处进行全面的评价。对于物流系统的每一个要素，应该对其既定的目标和实现这些目标的能力进行仔细的研究。例如，物流管理信息系统是否可以持续地提供向客户承诺的服务目标，并对这些目标进行衡量？同样地，物料管理流程是否能有效地支持生产需求？当前的仓库网络是否能有效地支持客户服务目标？最后，怎样对跨企业和设施的物流绩效能力与衡量指标进行比较？以上这些相似的问题构成了内部分析所需要的自我评价的基础。通过进行全面的内部检查，可以找出系统中存在的改进机会，这些机会将激励并证实重新设计或者改进物流系统的合理性。

表14-1列出了内部检查经常涉及的一些项目。该表突出说明了评价中必须考虑每个主要物流活动的流程、决策以及关键指标。流程主要考虑的是供应链中的物流和信息流。决策关注的是目前供应链管理中使用的逻辑和标准。绩效测量关注的是关键绩效指标和企业衡量绩效的能力。第16章中将进一步讨论供应链绩效测量。

表14-1 备选的内部检查项目

	流　程	决　策	测　量
客户服务	目前的信息流是什么样的？订单流是什么样的，如何变更订单？如何接收订单	如何制定订单搜寻决策？当没有库存履行订单时，该怎么办	客户服务的关键指标有哪些？如何测量这些关键指标？当前的绩效水平如何
物料管理	工厂和仓库之间的物料流是什么样的？各个制造工厂和仓库的流程是什么样的	如何制定工厂和仓库的能力配置决策？如何制定生产计划和排程决策	生产和仓库能力有哪些主要约束？物料管理绩效的关键测量指标有哪些？如何测量这些关键指标？当前的绩效水平如何
运输	目前使用哪种运输方式？订单和装运的价值分别是什么，它们有什么区别？委托、支付以及与承运人交换信息的流程是怎样的？装船单证的信息流是怎样的	如何选择每批运输货物的运输方式和承运人？如何对承运人进行评估	运输绩效的关键测量指标有哪些？如何测量这些关键指标？当前的绩效水平如何？每种运输方式和承运人的相关经济绩效特征有哪些
仓储	当前使用的存储和搬运设施有哪些？它们各有什么功能？每个仓库中必须维持哪些产品线的库存？每个仓库中必须或者可能执行哪些职能，如存储、物料处理或者其他增值职能	每个仓库中应该如何制定集并运输决策？物料处理人员应该制定哪些决策，该如何制定决策？产品是怎样存储在仓库中的，应该如何制定产品分拣决策	每个仓库的吞吐量和存储量分别是多少？仓储绩效的关键指标有哪些？如何测量这些关键指标？当前的绩效水平如何？每个仓库相关的经济绩效特征有哪些
库存	目前的库存存储有哪些增值功能 公司库存的职责是什么？ 库存应存储在哪儿？	如何制定库存管理决策？谁制定这些决策，需要哪些信息支持这些决策	公司的库存维持成本有哪些？关键库存绩效指标有哪些？如何测量这些关键指标？当前的绩效水平如何

具体的检查内容取决于分析的范围。通常检查中需要的信息并不容易获取。内部检查的目的不是进行详细的数据收集，而是对目前的物流流程和程序进行诊断，并确定可以获取哪些类型的数据。更重要的是，内部检查是为了确定哪些领域存在改进的可能。

市场评价是对市场趋势和客户服务的需求进行评价。市场评价的目标是记录并正式表达客户对企业的物流能力变化的感觉和要求。市场评价可能需要对选择的一些客户进行采访，或者进行广泛的客户调查。表14-2列出了一些常见的市场评价项目。评价工作应该集中于企业与供应商、客户以及某些情形中客户的外在联系。市场评价不仅应该考虑需求和流程的趋势，还要考虑企业和竞争对手的能力。

表14-2 市场评价项目示例

	市场趋势	企业能力	竞争对手的能力
供应商	供应商提供了哪些增值服务？目前供应商的主要瓶颈是什么	在何种情况下应该自己提供增值服务或者外包？如何改变流程以减少瓶颈	竞争对手采取哪些行动改进产品和信息流？竞争对手的供应商数量、成本特征和绩效测量的标准是什么
客户	服务关键客户的主要约束和瓶颈分别是什么？这些约束和瓶颈对成本有什么影响？客户订货方式有何种变化？主要客户的标准是什么	为了提高物流系统绩效，可以向客户提供哪些功能或者活动？客户就他们的关键测量标准，如何评价我们的绩效	竞争对手向我们的客户提供了哪些服务？客户如何评价竞争对手的关键绩效测量指标
消费者	消费者的购买地点、时间和选择标准发生了什么变化？对于与物流活动有关的购买数量、包装、送货上门和产品质量，消费者的趋势是什么	我们应该如何响应消费者购买方式和选择标准的变化	我们的竞争对手如何响应消费者购买方式和选择标准的变化
风险	未来可能紧俏的资源有哪些？	怎样做才能避免、最小化、减轻或应对风险？	竞争对手在哪些关键风险方面比我们更具优势？

技术评价关注的主要是物流技术的应用和能力，包括运输、存储、物料处理、包装与信息处理。技术评价考虑的是企业利用当前技术的能力以及采用新技术的潜在能力。例如，通过整合服务提供商提供的先进物料处理能力，能否提高物流绩效？先进的信息技术、通信和决策支持系统对于提高响应物流能力的作用？最后，无线、射频识别、卫星、扫描供应链管理以及其他通信技术对提高物流系统能力有什么作用？技术评价的目的是确定技术进步以简化其他物流资源的权衡取舍，如运输和库存的权衡。表14-3展示了选择物流功能时常见的技术评价项目。技术评价与物流系统的每个组成部分都有关，同时也应该从整体整合的角度来进行评价。

2. 支持逻辑的设计

可行性评价的第二个任务是设计支持逻辑，将内部检查、市场评价和技术评价的结果综合起来。设计支持逻辑通常是战略计划过程中最棘手的部分。情境分析的目的是帮助高层管理者尽可能多地了解现存物流能力在目前和未来物流要求中的优势与劣势。支持逻辑的设计是建立在三个方面的全面检查的基础上的。

第一，必须确定并证明详细研究和分析的合理性。从某种意义上来说，设计支持逻辑促进了对潜在改进机会的重要评价，其中成本/收益分析决策为企业提供了可靠的决策。支持逻辑使用多种物流原则确定详细分析的可行性，以量化潜在收益，这些原则包括前面章节提到过的递减原则、库存积聚原则以及总到岸成本原则。尽管完成管理计划过程中的剩余工作并不能保证企业一定可以实施一种改进的物流系统设计，但是，在设计支持逻辑的过程中，我们应该明确地确定与变革有关的收益和风险。

第二，支持逻辑的设计在全面的事实分析的基础上，对当前的流程和实践进行评估，以消除感性偏见。确定物流中哪些领域存在改进的计划，哪些运作是令人满意的，这些都是确定战略改革需要的基础。例如，库存或者过期库存过多是一个很明显的问题，解决这个问题就有很大可能降低成本，提高服务质量。尽管评估过程经常会证实目前系统中的许多方面都是比较正确的，但是应该基于有可能改进的基础上考虑变革决策。如果支持逻辑证实目前的仓库数量和选址都很合理，那么随后的分析重点应该是实现库存水平平稳的最优化，并且不存在严重的风险。评估过程的最终结果是按照短期及长期计划范围把计划与评估问题分为主要问题和次要问题两个方面。

表14-3 典型的技术评价

	目前的技术	最新的技术
预测	目前收集、维护和发展预测时，都采用了哪些技术	最好的公司是如何进行预测的
订单录入	目前使用的订单录入技术是什么？客户要求哪种订单录入技术	最好的公司是如何进行订单录入的？哪种新技术能够有效地进行订单录入
订单处理	将可用库存分配给客户订单的流程是怎么样的？目前的方法有哪些限制	最好的公司是如何处理订单的？哪些新技术（硬件和软件）能够提高订单处理效率
需求计划	制定生产和分销库存需求的决策流程是什么？目前的信息和辅助决策如何支持决策制定流程	最好的公司如何制定生产和库存计划决策？哪些新技术能够提高需求计划的效率
发票和电子数据交换	目前发票、询问、事先出货通知以及付款信息是如何交换的	最好的公司是如何使用电子数据交换的？哪些新的通信和数据交换技术可以促进货物计价和客户沟通的其他形式
仓库作业	如何制定仓库人员和时间安排决策？对管理人员和物料操作人员是如何进行仓库作业指示的？仓库管理人员和物料操作人员是如何进行跟踪活动并衡量跟踪绩效的	最好的公司是如何使用信息和物料处理技术的？哪些新的信息和物料处理技术可以提高仓库运作效率
运输	如何制定集并运输、线路和调度决策？运输单证是如何开出的，怎样与承运人和客户交流？如何确定、评估、监控运输成本？使用了哪种包装和装载技术	最好的公司的承运人是如何使用信息、包装和装载技术的？哪些新的信息、包装、装载和通信技术可以提高运输作业效率
决策支持	如何制定物流战术和战略决策？制定决策时，使用了哪些方面的信息，完成了哪些方面的分析	最好的公司是如何制定相似的战术或战略决策？哪些信息和评估技术可以提高决策效率

第三，设计支持逻辑的过程应该包括明确说明可能的重新设计方案。这些内容包括：（1）对目前处理过程和系统的定义；（2）根据行业中主要竞争对手的实践和以前整合物流的理论，选定最可能的系统设计方案；（3）根据新的理论和技术，提出创新性的方法。新的设计方案应该对目前的做法提出质疑，但是也必须合乎实际。对于重新评价当前流程和设计的项目，重新设计执行频率越低，那么确定考察方案的范围也就越重要。例如，如果要评价一个总体物流管理系统或供应链结构，每5年评价一次与每2年评价一次相比，考察的设计方案要更多。

在计划和设计过程中，可以画出流程图或者概要说明每个方案的基本概念并证实其合理性，这些工作是很有价值的。利用图表有助于设计出灵活的物流操作方案，清楚地概括增值和信息流的要求，并且完整地概括备选方案。某些细化的或分段的物流活动很难用一张流程图表示。例如，地区变化、产品组合变化以及不同的发货政策等，虽然它们也是物流方案的基础，但是却很难利用图表表述出来。如果采用分段性的策略，那么独立地对每种方案进行描述，这样则简单一些。

建议的流程是要求负责物流战略评估的管理者陈述逻辑并分析潜在的收益。管理者应该运用客户服务概念（第3章）与物流整合逻辑和方法（第13章），记录并证实最有吸引力的战略调整方案。

3. 成本/收益评价

可行性评价的最后任务是成本/收益分析，指的是与物流分析的执行和建议的实施有关的潜在收益及风险。收益可以概括为三类：提高服务水平、减少成本和成本预防。这三种利益并不相互排斥，一个理想的物流战略可以在一定程度上同时实现这三种收益。风险是指建议的变革有可能引起绩效下滑。提高服务水平包括提高服务的可得性、服务的质量和服务的能力。服务水平提高会增加现有客户的忠诚度，也有可能吸引新客户。

成本减少可能表现为以下两种形式。第一，由于支持和运行物流系统要求的资金或者管理资源等固定资

产的减少，会带来收益。例如，对物流系统重新设计后，可能会卖掉仓库、物料处理设备或者信息技术系统。库存占用的资金和其他物流相关资产的减少，可以极大地提高企业绩效，因为企业可以将节约的资金重新投入其他方面。第二，还可以从现金支付的成本和可变成本中降低成本。例如，利用物料处理和信息处理的新技术，使物料处理和作业更加有效率，这样能够减少可变成本。

成本预防有助于消除那些增加成本的处理过程和作业。例如，通过对未来的可用劳动力和工资水平进行财务分析，至少能够部分证实物料处理和信息技术更新的合理性。但是，由于任何成本预防分析都是建立在未来情形评估的基础上的，因此很容易出现错误。由于存在这些不确定性，物流系统重新设计不会完全依靠成本预防的结果进行决策，但是这些预防措施仍然是应该考虑的十分重要的因素。

确定一个计划方案何时能提供充分的成本/收益潜力以进行更深入的分析，并没有规律可循。理想的情况是，企业应该以一定时间间隔持续进行检查，以确保目前和将来的物流作业的生存能力。在最后分析中，要确定是否进行进一步的计划取决于支持逻辑究竟有多大的说服力、评估的收益有多大的可信度，以及评估的收益是否能够充分地收回投资，从而证实组织和运作变革的合理性。这些潜在收益必须与完成变革过程需要的现金支出成本保持平衡。

尽管快速确定改进计划并不是计划和设计项目的目标，但是通常还是有可能发现这些改进机会。利用这些机会，企业可以增加收益或者很大幅度地降低成本，以证实剩余分析的合理性。项目小组确定这些机会以后，分管经理应该对每一个机会进行评估，平衡其实施风险和快速的回报。

14.2.2 项目计划

项目计划是阶段I中的第二项工作。由于物流系统很复杂，所以在确定和评估战略或战术方案时，必须进行周密的计划，以便为实施变革提供正确的依据。项目计划包括下面这些具体的任务：目标描述、约束描述、测量标准和假设逻辑、项目工作计划。

1. 目标描述

目标描述是说明物流系统修正的成本和服务期望，必须清楚地描述这些期望，并且有可量化的要素加以衡量。目标对以下方面进行定义：市场或行业分割、变革的时间构成和明确的绩效期望。这些要求都定义了管理者期望达到的具体目标。例如，下面列出的一些可测量的目标对物流分析有一定的指导作用。

A. 为100个利润贡献最大的客户的所有订单提供完美的订单履行率。

B. 为所有其他客户提供以下服务绩效：

（1）可用库存

- A类产品为99%；
- B类产品为95%；
- C类产品为90%。

（2）48小时内的订单交付率达到98%。

（3）二级仓库的客户装运最小化。

（4）至少85%的混合产品订单不允许出现延期交货的情况。

（5）延期交货的最长推迟时间为5天。

以上具体描述的目标，能够指导系统设计努力实现明确的客户服务绩效水平。然后，采用适当的分析方法可以确定满足服务目标所需的总系统成本，本章的后续内容将讨论该分析方法。如果物流总成本超出管理者的预期，就可以利用敏感性分析对备选的客户服务绩效水平进行评估，以确定绩效水平对物流总成本的影响。

此外，绩效目标也能够确定最大总成本的约束，然后设计出一个系统，在可接受的物流预算范围内，实现最大的客户服务水平。这种成本导向驱动的方法很实用，因为所有建议的方案都是在可接受的预算范围之内。但是与服务导向驱动的方法相比，这种成本约束的设计方法缺少灵活性。

2. 约束描述

项目计划需要考虑的第二个问题是设计约束。在情境分析的基础上，高层管理者应该对允许的系统修订范围做出约束。这些约束的种类取决于各个企业的具体环境。但是，约束可以影响总体的计划过程，下面有两个例子可以说明这种影响。

仓储网络系统设计中一个常见的约束是现有的生产设施和产品组合分类。为了简化分析，在重新设计物流系统时，管理者们通常会保持现有的生产设施和产品组合。由于这些现有的生产设施的财务投资很大，并且企业具有适应变化的能力，因此这些约束是合理的。

需要考虑约束的第二个例子是相互分离的部门的客户服务活动。在传统企业中，利润责任是分散的，管理者可能会挑选物流系统中的一些部门，而忽略其他部门。因此，只有一些部门被挑选出来作为实施变革的候选部门，其他部门则不被考虑。

所有的设计约束都将限制分析的范围。但是，正如一位经理所说："为什么要研究那些我们根本没有计划去做的事情呢？"所以，除非有比较大的机会可以很大程度地改变物流战略或者运作，管理者才可能接受建议，否则这些限制最多只能被看成一个研究约束。

约束描述的目的是使整个计划有一个很好的开端，并且从整体角度来看整个计划。如果使用定量分析技术，那么可以稍后再考虑主要的约束。与前面讨论的情境分析不同的是，约束描述对现有的物流系统中应该保留的组织要素、建筑、系统、流程或者方法进行详细的说明。

3. 测量标准和假设逻辑

可行性评价通常会突出对制定测量标准的需要。这些标准通过确定成本结构和绩效目标指导分析，对评价推荐方案是十分必要的。管理者必须制定测量标准和目标，这是编制计划的前提条件。这些标准应该充分反映整体系统绩效，而不是对物流功能进行有限的、局部的优化。一旦制定出了标准，就应该在整个系统开发过程中得到监控和跟踪，以测量变革的影响。在制定这些标准时不乏有大量管理上的主观判断因素的存在，但是我们必须注意不能制定不切实际或者固定的目标，以免降低分析和随后得出的结论的有效性。

制定测量标准的一个重要要求是列出一系列假设条件，为这些标准提供逻辑支持。由于这些假设对战略计划的结果影响很大，因此必须得到高层管理者的认可。例如，标准成本和库存评估步骤的一个相对较小的变动，就会极大地改变战略计划。[1]

测量标准应该对运输、库存和订单处理等成本构成进行量化，并且需要详细的财务会计标准。此外，测量标准还应该包括相关客户服务的测量和计算方法的具体说明。

4. 项目工作计划

在可行性评价、目标、约束、标准和分析方法的基础上，就可以制定项目工作计划了，同时还要确定完成该项目需要的资源和时间。可行性评价中确定的备选方案和机会，为确定研究范围提供了依据，而研究范围又反过来决定了完成项目所需的时间。

项目管理者负责在规定的时间和预算内取得预期的效果。战略计划中一个最常见的错误是低估完成某项具体任务所需要的时间。如果超过时间限制，将增加财务支出，并且降低项目的可信度。幸运的是，现在有许多基于PC的软件包可用来构建项目、指导资源配置以及对项目进度进行测量。这些方法可以确定各项任务的结构和它们之间的关系。[2]

14.3 阶段II：数据收集和分析

完成了可行性评价和项目计划以后，第二阶段的工作重点就是收集数据并进行分析。这个阶段的工作包括确定假设、收集数据并对备选方案进行分析。

14.3.1 假设和数据收集

该步骤在可行性分析和项目计划的基础上，制定出了详细的计划假设，并确定了数据收集要求。具体工作包括：（1）确定分析方法和技巧；（2）确定并检验假设；（3）确定数据来源；（4）收集数据；（5）确认数据。

1. 确定分析方法和技巧

阶段II初期的工作是针对所要考虑的计划确定合适的分析方法。可供选择的方法很多，最常见的方法有分析法、模拟法和优化法。分析法采用诸如电子数据表等数字工具对每个物流方案进行评价。一个典型的采用分析法的例子就是使用第7章中讨论的公式，对库存/服务进行权衡取舍。随着电子数据表格的使用，并且它的功能很强大，因此物流分析中分析法的使用越来越多。

模拟法就像一个检测供应链物流方案的实验室。目前人们广泛使用模拟法，尤其是存在大量不确定因素的环境。检测环境可以是实物形式，例如，在缩小规模的物料处理系统模型中模拟产品流动，也可以采用数字形式，例如，在计算机模型中进行检测。目前的软件使模拟法成为了评价动态物流方案成本的最有效的方法。[3] 例如，基于PC的模拟方法可以模拟物流系统中的产品流动、活动水平和绩效特性。许多模拟方法还可以用图形说明物流系统特性。例如，供应链动态模拟可用来演示库存配置战略和供应链绩效之间的权衡取舍情况。[4]

优化法使用线性规划或数学规划评估各备选方案，并且选出在约束条件下最佳的设计或者方案。尽管优化法可以选出最佳方案，但是优化法的应用范围比典型的模拟法的应用范围要小很多。

2. 确定并检验假设

对假设的确定和检验是建立在情境分析、项目目标、约束和测量标准的基础上的。为了实现计划目标，假设必须定义目前系统和备选系统的关键运作特点、变量和经济效果。尽管假设形式会根据项目的不同而有所区别，但是通常可以分为以下三类：（1）行业假设；（2）管理假设；（3）分析假设。

行业假设定义了行业环境的一般特性，包括相关市场趋势、消费者倾向、产品趋势以及竞争对手的行为。行业假设定义了物流计划方案运行的大环境。一般来说，行业假设是企业无法改变的。

管理假设对当前的或备选的物流系统环境的物理及经济特征进行详细的说明，一般来说，管理者可以改变或改进这些特征。典型的管理假设主要是对备选仓储设施、运输方式和所有权分配、物流流程、固定及变动成本等因素的详细说明。

分析假设定义了为了将分析方法应用于某问题而进行的约束和限制。这些假设通常关注问题的规模、分析的详细程度以及解决问题的方法。表14-4更详尽地描述了每种假设。

表14-4 各假设种类的要素

假设分类/种类	描　述
行业假设	
规模	确定行业中的主体和产品线
备选方案	可供考虑的备选方案的范围
市场趋势	市场偏好和购买方式的性质与数量的变化，项目计划在资源的可获性与成本上的变化
产品趋势	产品购买方式的性质和数量的变化，尤其是包装大小和包装的变化
竞争对手的行为	竞争对手物流系统的优势、劣势和战略
管理假设	
市场	市场区域、产品和发货规模决定的需求模式
分销设施	目前和潜在分销设施的位置、运作政策、经济特征及历史绩效水平
库存	各个分销设施的库存水平和运作政策
分析假设	
产品分组	适合分析方法要求的详尽的产品信息组合
市场区域	对客户需求分组，组合市场区域，以适合分析方法的要求

3. 确定数据来源

在实际操作中，收集数据过程的最初应该进行可行性评价。此外，数据要符合要求的分析方法，因此必须对数据进行相当详细的规范处理。然而，在计划程序的这个阶段，必须收集详尽的数据，并组织这些数据支持分析。当数据很难收集或者要求的精确水平不确定时，可以进行敏感性分析确定数据的影响。例如，使用以距离为基础的回归方法来估算运输成本，可以完成初步的分析。如果分析显示最佳方案对实际运输费用很敏感，那么就应该更进一步地从承运人报价中得到更加准确的运输费率。一旦采用了某种分析方法，那么就可以使用敏感性分析确定主要的因素。当这些敏感因素确定以后，如运出运输开支，那么就应该投入更多的精力提高运输的准确性。

收集数据的第一大类是销售和客户订单。通常，要确定物流流量和物流活动的水平，年销售预测、每月的销售比例和季节性销售特点都是必需的。客户发票存根对确定发货方式也是很重要的，因为发货方式由市场和发货量决定。需求的综合指标和发货情况是企业的物流运作必须满足的需求。

此外，为了了解物流分析中空间因素的信息，还需要收集具体的客户信息。物流分析中的空间因素反映了这样一个事实：要实现关键客户的有效物流，必须量化配送到准确地点需要的成本和时间。在总体分析中，客户和市场通常根据地点、规模、订货频率和增长速度加以组合，以降低分析的复杂性。然而，这种组合通常不能满足关键客户服务能力评估的要求。

进行供应链物流分析时，有必要确定与生产和采购相关的成本并对这些成本进行跟踪。虽然在一个物流

系统设计方案中，生产工厂的位置可能不是一个可变因素，但是通常还是要考虑工厂的数量和位置、产品组合、生产计划及季节性等因素。与库存转移、再订货和仓库处理相关的政策与成本也应该确定。特别指出的是，库存控制规则和产品配置流程都是很重要的因素。最后，对每一个当前或者潜在的仓库，都必须确定它们的运营成本、运作能力、产品组合、库存水平和服务能力。

运输数据要求包括使用运输方式的数目和种类、运输方式的选择标准、运输速度和转运次数、装运规则和政策。如果分析中包括私营运输的话，那么还要求与私营运输船队相关的信息。

前面的讨论提供了从某种角度评估物流网络时必需的数据。在确定了分析方法后，进行正式数据收集处理的一个主要目标，就是使数据满足分析方法的要求。

另外，记录竞争对手的物流系统设计和物流流动情况也是很有用的，它们能提供与竞争对手的战略和能力相关的信息。在大多数情况下，这些信息可以从公开的资料、年报表和公司经理的一般介绍那里得到。收集这些数据的主要目的，是为客户服务的能力、设施网络和运作能力的比较提供竞争对手的标杆。

4. 收集数据

一旦确定了数据来源以后，就可以开始收集数据了。该过程包括收集需要的数据并将这些数据转换为适合分析工具进行分析的格式。这项工作通常是一项枯燥乏味而又耗费时间的工作，因此很有可能出现错误。可能出现的错误包括从不具有代表性的时间段内收集数据；忽略了不反映主要物流活动的数据，如客户自行提取的货物量。因此，必须仔细记录收集数据的过程，这样有助于找出可能会降低分析准确性的错误，并确定任何可能的变化来提高准确性。

5. 确认数据

除了收集数据来支持备选方案的分析外，还必须收集基准数据或确认数据以确保分析结果能够准确地反映现实。一个明确的问题是选择的分析方法能否精确地反映历史物流方法。进行确认的目的是增加管理者对分析过程的信任度。如果分析没有产生令人信服的结果，那么管理者们将不会相信分析结果和相关的建议。

14.3.2 分析

分析是指使用分析方法和数据对战略或战术性的物流备选方案进行评估。分析过程包括四个方面：（1）分析问题；（2）确认基准分析；（3）分析备选方案；（4）敏感性分析。

1. 分析问题

第一项工作是定义具体分析问题，包括备选方案和可接受的不确定性的范围。具体问题取决于研究目标和约束，并且通过分析具体的运作政策和参数来确定。例如，仓库选址分析必须确定待评估的具体选址组合。在库存分析时，问题可能集中在选择的服务和不确定性水平上。

假设需要对服务美国国内市场的仓库网络制定战略计划，假定目前的网络中包括四个仓库，分别位于新泽西州的纽渥克、佐治亚州的亚特兰大、伊利诺伊州的芝加哥和加利福尼亚州的洛杉矶。表14-5总结了目前系统的运输量、成本和服务特点。运输量以运输重量来定义；成本包括运输和库存持有成本；服务水平以仓库2天运输时间内服务的销售数量的比例计算。分析中的问题还可能有：（1）如果关闭芝加哥的仓库，对绩效有什么影响？（2）撤销洛杉矶的仓库，对绩效有什么影响？（3）撤销亚特兰大的配送中心，对绩效有什么影响？

表14-5 分销绩效总结

配送中心	运输量（1 000磅）	运入量	运出量	库存持有成本（美元）	总成本（美元）
纽渥克	693 000	317 000	264 000	476 000	1 750 000
亚特兰大	136 400	62 000	62 000	92 000	216 000
芝加哥	455 540	208 000	284 000	303 000	795 000
洛杉矶	10 020	5 000	5 000	6 000	16 000
总计	1 294 960	592 000	615 000	877 000	2 777 000

以上问题只代表了潜在分析问题中的一部分。其他分析问题包括增加或者减少仓库地点或者对不同的地点进行评估。重要的一点是，必须仔细确定分析问题，这样才能在不需要花费大量时间修改模型或者额外收集数据的情况下，对大量的可能方案进行评估。

2. 确认基准分析

第二项任务是对当前的物流环境进行基准分析。基准分析结果必须与先前收集的确认数据进行比较，这样才能确定历史数据和分析结果的吻合程度。比较的重点是找出两者之间的重大区别并确定这些错误产生的可能原因。错误可能源自不正确或不准确地输入数据、不合适或不准确的分析过程，或者确认数据没有代表性。在结果出现误差时，应该找出错误并更正。有时，错误不能更正，但是可以解释。一旦误差消除或者控制在±2%的范围内，那么就可以认为分析结果有效。

3. 分析备选方案

证明了方法的有效性后，下一步是完成对备选设计方案的评估。备选方案分析必须确定每种备选设计或者战略的相关绩效特征。分析中还应该对管理政策和实践变化的影响进行量化，这些变化因素包括仓库数量、库存目标水平或者运输发货批量等。

4. 敏感性分析

一旦完成了备选方案分析，那么就可以对绩效最好的方案进行进一步的敏感性分析。由于诸如需求、要素成本和竞争对手的行为这些不可控制因素是变化的，因此对每个备选方案能力的评价都是在变化的环境下进行的。例如，假设备选方案分析结果显示4个仓库可以为企业市场区域的基本需求水平提供最佳的成本/服务均衡。敏感性分析就是检验这一最佳方案在不同需求或成本情况下是否依然合适。换句话说，如果需求增加或降低10%，4个仓库是否仍然是正确的决策？目前需要对日益增加的能源成本的影响进行评估。然后，在决策树中可以结合使用敏感性分析和潜在情境概率分析，以选择达到管理者期望的最佳方案。

14.4 阶段III：建议和实施

阶段III中要制定出具体的建议书和实施计划，开始实施计划和设计工作。

14.4.1 建议

对备选方案和敏感性分析结果进行审查，以最终确定管理建议。审查过程包括以下四项工作：（1）确定最佳方案；（2）评估成本和收益；（3）进行风险评估；（4）提交报告。

1. 确定最佳方案

备选方案分析和敏感性分析可以确定考虑实施的最佳方案。不过，通常会有多种方案产生相似的结果。那么就必须比较各个方案的绩效特征和条件，确定出两个或者三个最佳方案。尽管对最佳方案可以有不同的解释，但是一般而言，是指用最低总成本实现所要求的服务目标的方案。

2. 评估成本和收益

在前面讨论战略计划时，提出的潜在收益包括提高服务水平、降低成本和成本预防。应该注意的是，这三种收益并不相互排斥，一个正确的物流战略可以同时实现这三种收益。当评价某个物流战略的潜在收益时，必须对该战略目前的成本和服务能力与每个方案都必须达到的预计的情形进行比较。理想的成本/收益分析在基准时间阶段内对各个方案进行对比，然后在某个计划期内推算对比的结果。这样，根据系统重新设计获得的一次性成本节约和重复发生的运营经济，可以计算出方案的收益。

3. 进行风险评估

支持战略计划建议所必须的第二项工作是评估方案涉及的风险。风险评估考虑的是计划环境与假设条件匹配的可能性。此外，它还考虑系统变化可能带来的危害。

采用某个特定方案的风险可以使用敏感性分析进行量化。例如，可以改变假设条件，然后确定这种变化对每个方案的影响。例如，敏感性分析可以确定系统在不同的需求和成本假设下的绩效水平。如果选择的方案在需求增加或者减少20%的情形下，仍然是最佳的方案，那么管理者就可以得出如下结论：在需求环境出现适度的变化时，系统的风险很小。如果计划假设不能在实际情况中实现的话，风险评估的最终结果则要对不利风险进行财务评估。

4. 提交报告

最后一项任务是提交一份管理报告，报告中要确定建议实施的变化，对其进行定量分析并论证其合理性。报告和附属报告必须说明具体的运作与战略变化，定性地说明为什么这种变化是合理的，然后从服务、费用、资产利用和生产率改进等方面定量地证实这种变化的合理性。报告应该大量使用图表、地图和流程图来阐述物流运作、物流流程及分销网络中的变化。

14.4.2 实施

最后一项工作是实际实施计划或者设计。因为将计划或设计付诸实践是计划过程中获得回报的唯一方式，因此充分实施计划是非常重要的。尽管实际实施需要大量的工作，但是其中的四大类任务分别是：确定实施计划、安排实施进度、确定验收标准和实施计划。

1. 确定实施计划

第一项任务是根据项目事件、项目顺序和项目的依赖性确定实施计划。尽管最初的计划可能是从宏观角度制定的，但是最终必须细化到单个任务，确定每个任务的责任和义务。计划依赖性确定了事件之间的相互联系，进而确定事件的完成顺序。

2. 安排实施进度

第二项任务是安排实施进度，并确定先前确定的作业的时间阶段。进度中必须留出充足的时间进行设施

和设备采购、协议谈判、制定流程和培训。在理想的情况下，应该使用一种进度安排软件辅助制定实施进度，这些软件在前面已经讨论过。

3. 确定验收标准

第三项任务是确定验收标准，以评估计划是否成功完成。验收标准应该关注以下几方面：服务水平的改善、成本的降低、资产利用率的提高和质量的改进。如果关注的焦点是服务，那么验收标准中应该确定更加详细的要素，如提高产品可得性或者降低履行周期时间。如果关注的焦点是成本，那么验收标准必须定义所有影响成本的积极和消极变化。重要的一点是，验收标准的视角应该是广阔的，应该从总体物流系统绩效的角度出发，而不是着眼于单个物流职能的绩效。还有一点很重要：验收标准应该包括广泛的企业投入。

4. 实施计划

第四项任务是实施计划或者设计。必须对实施过程进行充分的控制，以确保能够按照进度执行，并且确保充分地监控验收标准。很重要的一点是，可以采用正式的实施流程来指导物流系统设计和改进项目，这样能够确保目标记录在案并且得到正确的理解，同时也能确保恰当地完成分析。

14.5 供应链分析方法和技巧

高绩效水平的供应链管理要求定期地对供应链战术和战略进行全面的分析。供应链设计分析对供应链方案进行战略评价，其中包括采购、工厂选址、仓库选址和市场服务区域，这些分析对优化全球供应链的物流越来越重要。动态模拟可以用来调查供应商、工厂和仓库之间的多阶库存的动态性。战术运输分析能够辅助制定运输线路并进行运输调度。为了响应费率变化和平衡运输流，定期进行运输线路分析是必要的；战术库存分析能够发现过剩的库存产品并确定适当的库存目标水平，因此战术库存分析也是必要的。为了进行这些类型的决策，接下来将分别描述具体的问题、备选的分析方法和通常要求的数据。

14.5.1 设计决策

物流和供应链管理者经常面临的一个问题是对他们的供应链网络的战略与运作设计进行决策。供应链网络由供应商、制造工厂、仓库、合并运送地点、服务提供商和零售商组合而成，它们将原材料制造成产品，然后配送给终端客户。决策范围很广泛，包括商品和产品的流动，以及供应链中具体的增值活动应该发生在哪些地方。由于物料采购选择的增加、生产的规模经济、简化的运输和整合服务提供商的选择，这些都增加了对供应链设计方案进行定期和更加全面的评估的需求。近些年来，随着全球采购和市场营销的产生，供应链设计分析进一步地包括了市场渠道设计。例如，许多企业正在调查替代性市场渠道的使用，如本国配送。供应链设计分析也可以用来确定在渠道战略选择、外包活动或者离岸外包过程中的总成本和权衡分析。全球运作也极大地增加了供应链设计方案的复杂性，同时也增加了供应链权衡取舍的准确评估的重要性。因此，定期进行供应链设计分析也变得越来越重要。

供应链设计决策集中在选择工厂、仓库和其他供应链节点的数量与位置上。通常管理上的问题包括以下内容：

（1）制造工厂应该建在什么地方，这些工厂应该生产哪些产品？

(2) 企业应该使用多少仓库，应该把仓库建在什么地方？

(3) 每个仓库应该服务哪些客户或者市场区域？

(4) 每个工厂或仓库应该生产或存储哪条产品线？

(5) 主配送中心或者区域配送中心相对于现场仓库或者本地仓库的作用分别是什么？

(6) 应该采用哪些采购渠道和市场渠道来采购物料以及为国际市场服务？

(7) 应该如何综合使用公共仓库和自有仓库？

(8) 为了满足市场需求，应该使用哪些服务提供商和增值服务？

供应链设计中通常需要综合分析以上这些问题。

供应链设计问题通常都很复杂，并且涉及大量数据。复杂是因为可供考虑的采购、工厂、仓库、市场和产品的选择方案很多；涉及大量数据是因为分析中需要与目前战略和潜在战略方案相关的详细的需求数据及运输数据。我们必须采用复杂的建模和分析方法，才能有效地分析这些复杂的、涉及大量数据的问题，找出最佳方案。评估供应链设计方案的决策支持系统通常是数学优化的某种形式。下面将描述一般逻辑和数据要求。

14.5.2 设计逻辑

供应链设计方法通常使用某种形式的优化来系统地评价设计方案。设计方案包括供应商、工厂、仓库和产品存储战略的组合。线性或者混合整数优化是常用的方法，可以在考虑一定约束的条件下，从众多的可选方案中选择最佳的供应链设计方案。混合整数优化是最普遍的方法，因为该方法中某些变量必须是整数，这样就可以确定仓库是否开放或者关闭，但是标准线性规划的结果却可以产生“半开放”的仓库。一种优化模型应该考虑客户的总体需求、生产商的供应能力（包括采购和制造环节）、可能的物料流和信息流、潜在的中间点和运输方案以及其他如仓库处理等相关环节涉及的运作成本。供应链设计工具在考虑相关约束的条件下对不同方案进行系统评估。鉴于以上所描述的问题的规模，设计工具必须对以下设施或运作环节带来的固定成本和可变成本进行分析，包括供应商、制造工厂、仓库、合并运送点、运输、物料处理、生产和库存。

用于供应链网络设计和分析的软件一直在不断的完善和更新中。因此，任何一本教科书都难以提供关于设计软件的现状和发展前景的准确数据。[5] 对这些工具以及其在企业中的应用进行阐述的文章数不胜数。越来越多的软件不仅具有最小化成本的功能，而且在优化过程中能考虑其他因素，如碳排放率等。[6]图14-2展示了供应链设计分析通常的范围。主要的供应链设计约束包括市场区域需求、工厂生产能力、仓库存储能力和产品存储战略。尽管优化有许多优点，但是线性规划在处理复杂的物流系统设计时也面临着一些重大问题。首先，为了制定一份全面的设计方案，需要找出所有设计方案中明确的函数关系。这种函数关系需要考虑到供应商、生产地点、分销地点、批发商、市场和产品之间所有可能的组合。由于优化问题中存在大量的方案以及相关约束，因此构成了一个很大的问题。其次，优化方法的最优性是相对的，即只有设计的问题是有效的，其结果才有效。过于简化的假设得到的结果在数学上是最优的，但是在商业实践中可能毫无用处。再次，目前线性规划方法的能力通常既受到供应链中阶层或者阶段数目的影响，还受到问题规模的影响。例如，大多数优化方法都可以轻易地解决三阶供应链（从制造地点到仓库，然后到市场）的分析问题。然而，由于问题规模的限制，这些方法还是很难对供应链进行一个完整的分析。

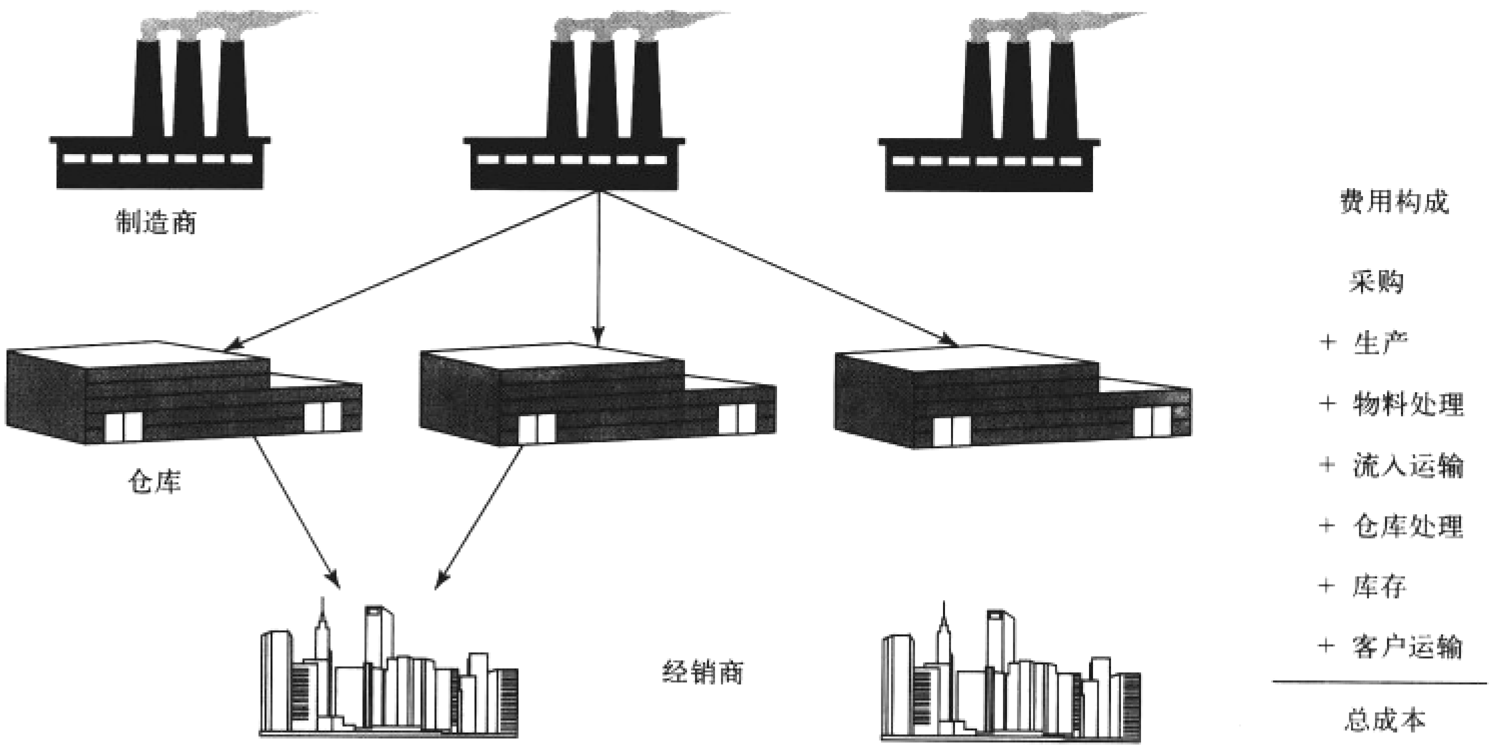


图14-2　总成本分析方法

正如本章前面内容讨论的那样，分析阶段过程包括确定合适的工具、数据要求和评价备选方案。下面将分别讨论每一项工作。

1. 工具选择

供应链设计分析最初的工作通常是选择一个合适的建模工具。尽管可以使用一般的混合整数规划，但供应链设计有些地方是独特的，有些地方又是相同的，因此最好是从许多种定制化工具中选择一种适合问题本身的工具。有许多基于PC的工具包能用来有效地评价供应链选择方案。巴罗和马斯特斯（Masters）就这些工具的可用性进行了大量的调查。[7] 这些设计工具的区别通常体现在能力、灵活性和运行速度这几个方面。如果只需要有限地使用这些工具的话，那么直接购买或者租赁就可以了。通常，这些工具都试图在需求和能力约束的条件下，确定出使成本最低的工厂和配送中心方案的组合。

2. 数据要求

供应链设计分析要求的数据主要有市场产品、网络、客户需求、运输费率、可变成本、固定成本的定义。

供应链设计分析要求对地理市场区域中的需求进行归类或者分配。地理区域的组合形成一个物流服务区域。这种区域可能是一个国家，也可能是全球区域。每个客户的需求都被分配到一个市场区域。在系统设计过程中，选择市场定义方法是一个非常重要的要素。图14-3说明了供应链分析中如何对美国进行市场区域分割。其中，每个点代表一个需求的集合。目前，已经制定出了许多种市场定义结构。对供应链建模最有用的结构是：（1）县；（2）标准大城市统计区域（SMSA）；（3）邮递或邮政编码。邮政编码等同于国际上的邮政编码。最常用的市场定义结构使用的是邮递或者邮政编码，因为公司记录中通常会包括这些信息。此外，大量的政府和运输数据也使用邮递编码。选择市场定义方法的主要问题与提供精确结果所要求的区域数目有关。当更多的市场详细信息的精确度提高时，通常也增加了分析的工作量和分析时间。研究表明对北美来说，大约200个市场能在准确性和分析工作量之间进行最有效的平衡。[8]

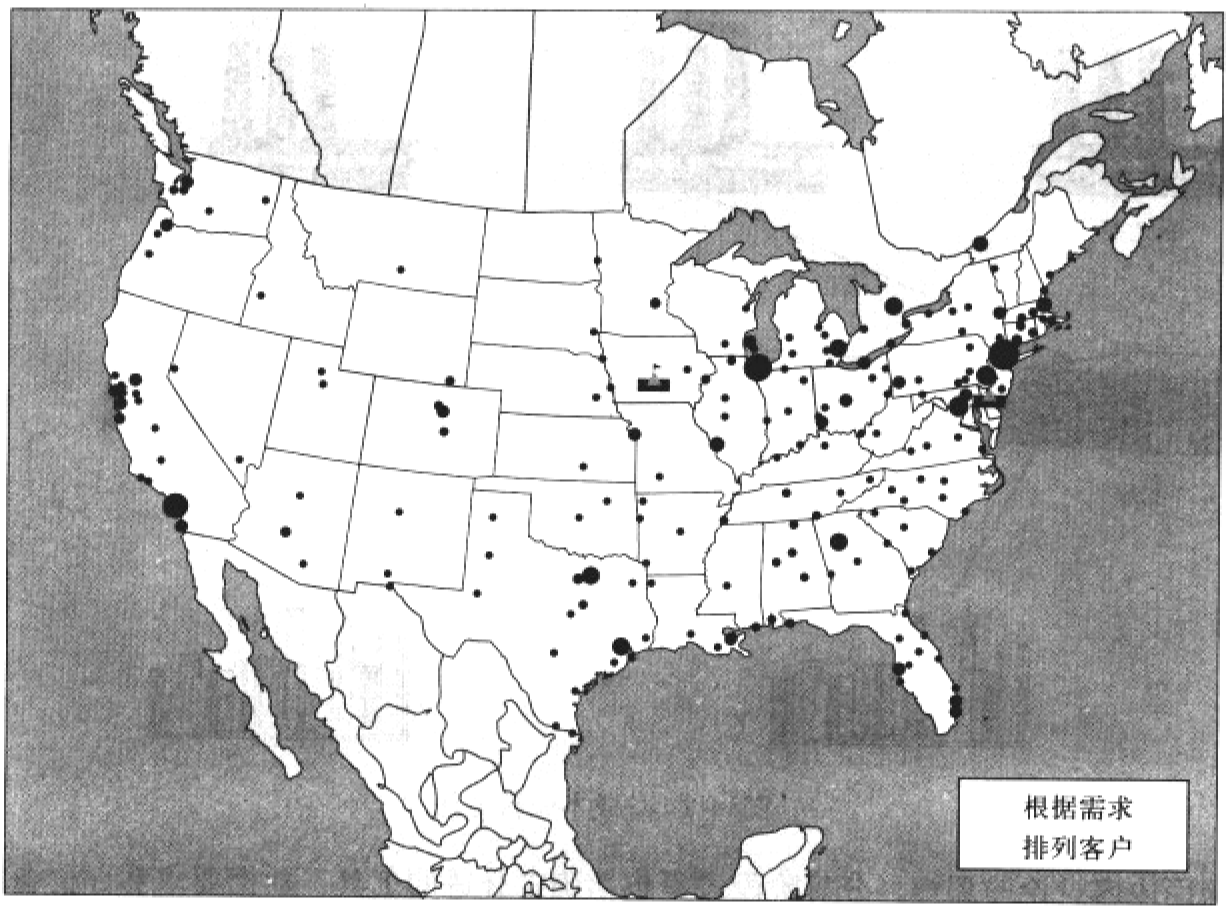


图14-3 供应链网络

资料来源：Used with permission from Logic Tools, Chicago.

产品定义是指完成分析需要的库存单位的数量。尽管进行供应链设计分析时可以考虑每个库存单位的流动，但是通常不需要这么详细的信息。可以对单个产品进行分组或者合并以简化分析，尤其是那些具有相似的分销特征、生产位置及分配渠道的产品。典型的供应链分析是根据产品系列完成的。将库存单元集合成产品系列能够降低分析的复杂性，减少数据收集的工作量，并优化运行时间。

网络定义详细说明了分析中包括的渠道成员、机构及可能的坐落位置；也包括与供应商、生产地点、配送中心、批发商及零售商组合有关的具体问题；还要考虑新工厂、仓库或者渠道成员的选择。图14-4展示了行业和零售客户的渠道。尽管使用更加复杂的网络定义将降低系统绩效局部最优的机会，但是却会增加供应链设计分析和总体渠道的复杂性，进而导致收集更多的数据以及更长的解决问题时间。供应链分析人员必须对增加的分析复杂性和整体供应链优化的潜在改进之间的利益权衡进行评估。

市场需求是指运输到一个市场的地理区域的货运量。需要强调的是，供应链分析是以运输到每个市场的相对产品量为基础进行的。尽管货运量可以用运输到每个市场的单位数量或货箱数量表示，但是大多数供应链设计分析还是按照重量计算的，因为运输成本极大地受到运输重量的影响。如果预期需求将发生极大变化时，分析中的市场需求也可以以历史运输量或者预期运输量为基础确定。市场需求必须划分成不同的运输批量，因为运输成本与运输批量是密切相关的。

流入和流出运输费率是进行供应链设计要求的主要数据。必须提供目前的与潜在的供应链成员和市场之间的运输费率。此外，必须制定每种运输批量的费率，以及目前的与潜在的仓库和市场之间的每个可能的运输环节的费率。在供应链分析中，通常需要超过100万种费率。由于数量如此巨大，通常可以采用回归法或者

从承运人的费率文件中获得费率。

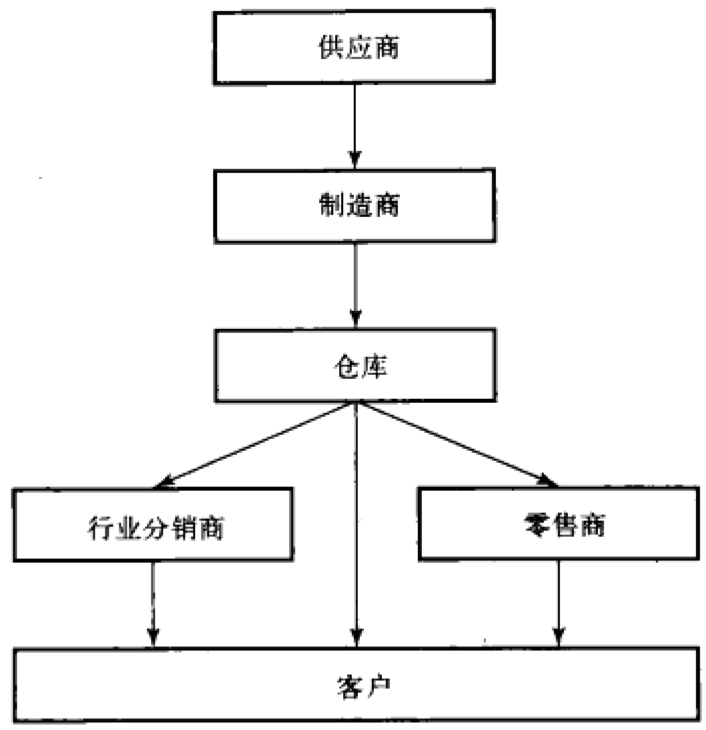


图14-4 网络渠道示例

供应链设计中需要的最后一个主要因素是与运作制造工厂和仓库有关的可变成本与固定成本。可变成本包括与劳动力、能源、水电、原材料相关的费用。一般来说，可变成本是设备生产量的函数。固定成本包括与设施、设备以及监督管理有关的费用。在工厂和仓库运作中，固定成本通常是相对稳定的。尽管可变成本和固定成本在不同地区的区别不大，但是分析也需要考虑地理因素，这样才能保证分析的准确性。因为地理位置的不同而产生的主要差别包括工资水平、能源成本、土地价值和税金。

税费也是影响供应链设计的因素之一。在某些城市或国家，尤其是国际贸易来往频繁的地区，政府往往制定优惠的缴税政策来吸引企业在当地进行供应链活动以及部署其他相关的运营部门。税费刺激的形式可能包括减少企业所得税、减少企业财产税、减少企业增值税等。成功运用这种策略带动经济发展的国家有爱尔兰、新加坡、阿联酋等。

3. 评价备选方案

通常供应链设计分析会评价大量的备选方案，例如，尽管只需要考虑10种不同的配送中心这个相对较小的设计分析，管理者试图考虑所有可能的组合方案。从选择一个配送中心的组合到10个配送中心的组合中，一共有6 200 000种组合方案，如果评价一种方案需要1分钟，那么评价所有方案需要的时间将是11年。这就强调了前期可行性评价的重要性。而这还只考虑了配送中心的组合，没有考虑不同供应商和制造工厂的可能组合。

基准分析通常会最先确认成本，并确定分析工具的可信性。图14-5展示了一个工厂和两个仓库的供应链系统的基准结果。图14-5中的供应链拥有一个工厂、两个仓库，仓库位于宾夕法尼亚州和爱荷华州。如图中所注明的，该系统的绩效是66 900 000美元，平均距离是742英里。尽管供应链设计工具认为该供应链的成本绩效很好，但是服务通常是以到达市场的距离或者时间来衡量的，而非诸如履行率这样的绩效指标。距离变量只能代表从仓库到客户的运输时间。在调查其他方案之前，应该将该结果与企业的历史数据相比较，以

确定该模型的成本是否能大致代表企业的实际运作。如果历史数据和模型的成本并不非常接近，那么必须调查它们之间的差异以找出潜在的错误或者提供一些解释。合理的准确性对建立管理可行性是非常重要的。

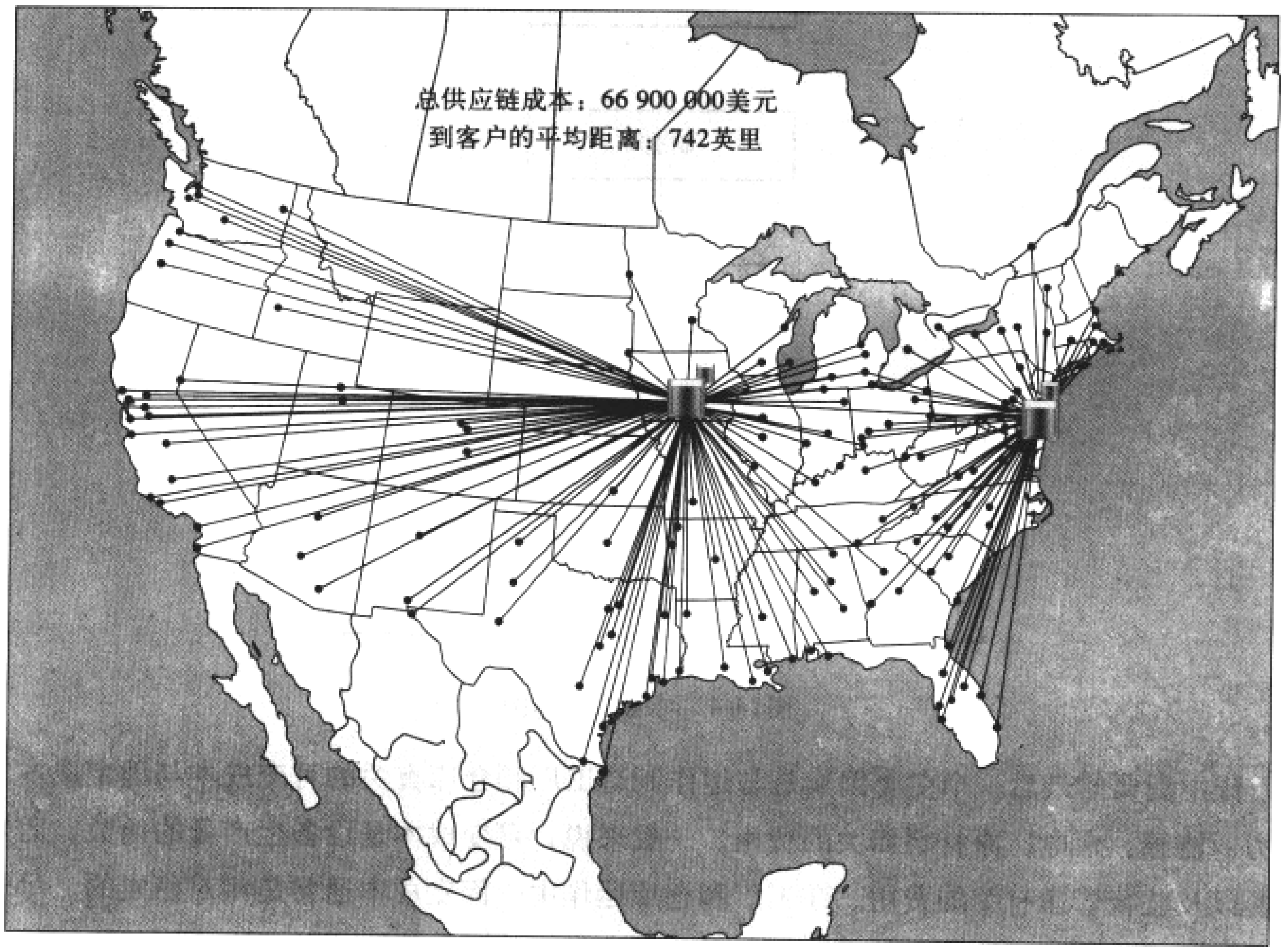


图14-5 基准供应链网络

资料来源：Used with permission from Logic Tools, Chicago.

要调查其他供应链设计方案必须建立相应的模型。供应链设计工具能够系统地评价一系列备选方案，例如在确定3～10个仓库的最优数量决策中。在某些情况下，当研究工厂数量或者工厂的生产组合时，分析过程必须分别确定并评价每种方案。这强调了精确评价每种方案的可行性的重要性，因此没有必要对可行性有限的方案进行详细评价。

图14-6展示了在前面讨论情况的基础上改进的供应链设计。该结果说明3个工厂和4个仓库的供应链比基准网络的绩效要好很多。如图中注明的，总成本降低到了61 800 000美元，仓库和客户之间的平均距离是428英里。在这种情况下，供应链设计方案既提高了服务水平（与到客户的距离有关），又降低了总成本。

尽管供应链设计工具越来越复杂，但是在应用工具中必须考虑的问题却越来越少。第一个必须考虑的因素是库存持有成本。如第13章中所讨论的那样，随着配送中心数量的增加，理论上库存持有成本应该以递增的速度增加。尽管这是一般的规则，但也可能存在例外情况，例如使用一个区域配送中心为5个仓库中流动速度较慢的产品供应备用库存。尽管仓库的数量增加到6个，但是因为备用库存的共同分担，提供相同服务水平的总库存反而会降低。许多供应链设计工具相类似之处是，设计工具中确定不同设计方案的库存内涵都没有标准的流程。由于没有标准流程，因此理解供应链设计工具中库存持有成本的计算方法并进行适当的调整是非常重要的。[9]

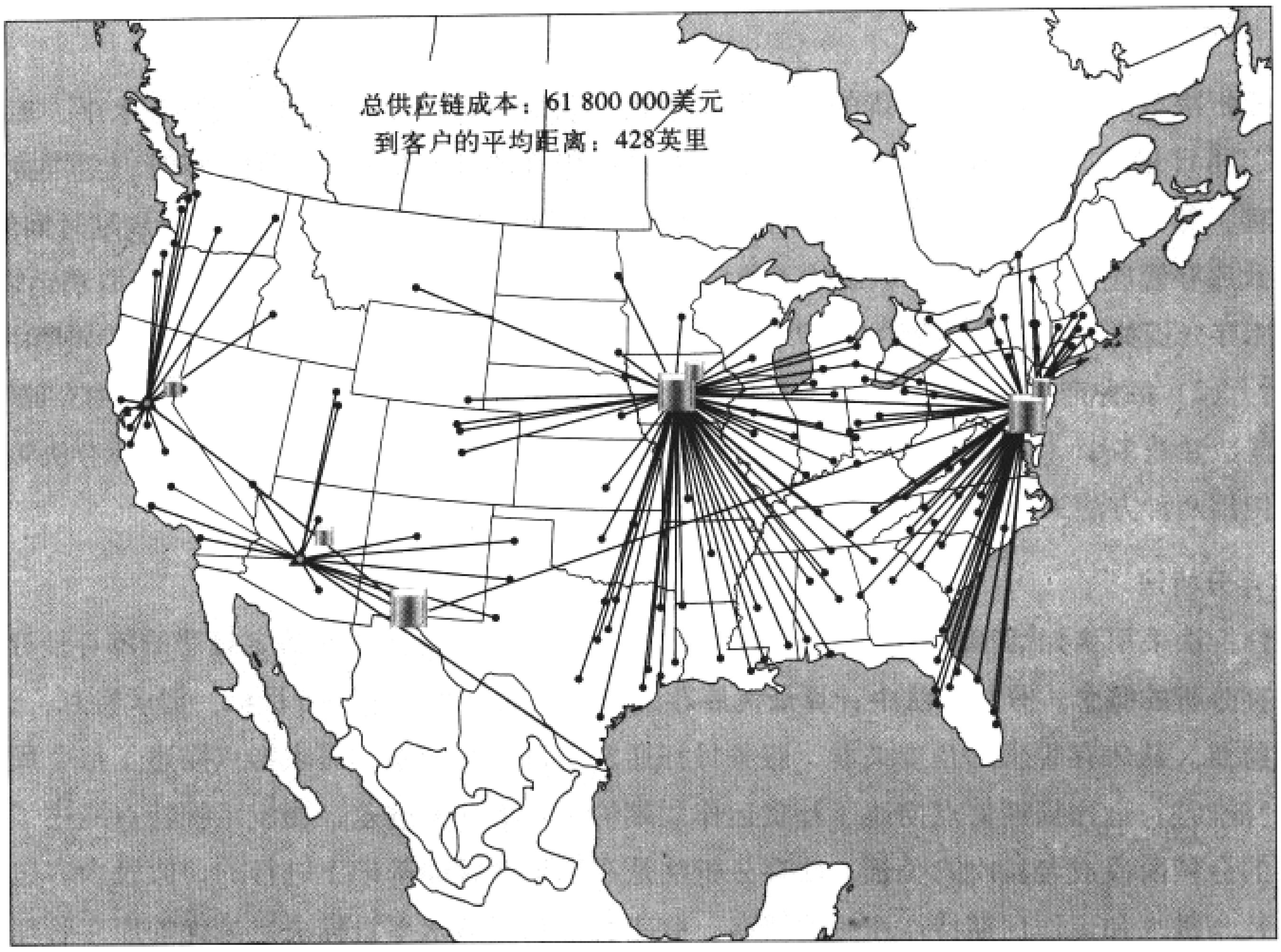


图14-6　供应链网络备选方案

资料来源：Used with permission from Logic Tools, Chicago.

第二个必须考虑的问题是有关运输批量假设的变化。大多数供应链设计工具在每条运输线路上的运输批量是不变的。只要配送中心的数量不发生重大的变化，这种假设就是可以接受的，但如果仓库数量发生了很大变化，那么运输批量也很有可能发生变化。例如，如果目前一个工厂和四个仓库之间的运输量是一货车，如果仓库数量增加到8个以后，运输批量有可能变小。在分析中必须考虑这些变化的影响。

第三个考虑的因素是分析的焦点。在过去，大量供应链设计分析关注的是仓库选址。因为物流网络相对稳定，对企业来说不需要定期完成物流系统分析，然而，供应链方案的动态性、变化的成本水平和可供使用的整合服务提供商要求对供应链网络进行更加频繁的评价与改进。将供应链设计战略和产品及流程设计同时考虑，也变得更加必要，这将要求每年、每季度甚至每个月进行一次评价。[10]

在过去的几十年中，供应链设计分析的规模和关注的问题都增加了。从规模上看，分析中考虑的供应链成本的范围越来越大，包括产品提供商、供应商、制造商、分销商和零售商。从关注的问题来看，供应链设计分析的问题从总成本最小化转变为收益或者资产收益率最大化。收益最大化的设计既考虑收入，也考虑成本，设计目的是配置可用产品和资源，以便为最能获得收益的客户服务。资产收益率最大化的设计是为了寻找供应链方案，这种方案的可变成本可能很高，但是可以通过外包或者服务提供商来最少地使用资产。由于全球化、外包、组织合并、服务分担和相关成本的变化，机会也越来越多，正在进行的供应链备选方案的分析也变得更加有规律。

14.5.3 库存决策

库存分析决策的重点是确定最优的库存管理参数，以最少的投资满足期望的服务水平。库存参数指的是安全库存、再订货点、订货数量以及对特定设施和产品组合的评价周期。这种分析可以定期或每天对库存参数加以完善。每天的完善可以使库存参数对环境变化更加敏感，如需求水平或者运行周期时间的变化，但是，这也将导致库存管理系统不稳定。系统的不稳定将造成大量的小批量货物加急运输或者取消运输的情况。

关于库存分析关注的决策，我们在第7章中讨论过。具体问题包括：(1) 在下一个生产周期中，应该生产多少种产品？(2) 每种产品的库存应该存放在什么地方？(3) 流通速度较慢的商品应该集中存储吗？(4) 订单补货的最佳数量是多少（订货数量决策）？(5) 订单补货的必要再订购点是多少（安全库存决策）？

可以使用两种方法来评价和选择库存管理方案：库存分析法和库存模拟法。

1. 库存分析法

库存分析法采用诸如第7章中讨论的函数关系，基于期望的服务水平来确定理想的库存储存参数。图14-7阐明了库存分析的概念。分析方法中计算最优库存参数的输入信息包括服务目标、需求特点、运作周期特点、物流系统特点。从库存管理的角度来看，服务目标通常是订单履行率；需求特点描述了每个周期客户需求的平均值和标准差；运作周期特点描述了补货运作周期的平均值和标准差；物流系统特点描述了需要进行库存管理决策的分销阶段或者层次的数量。库存分析法是在以下假设的基础上进行的，假设内容包括物流系统库存层次以及与需求和运作周期特点相关的概率。概率关系和服务水平目标决定最优的库存管理参数，包括订单补货数量和再订货点。目前有大量的应用软件都使用分析法来确定最优的库存管理参数。[11]

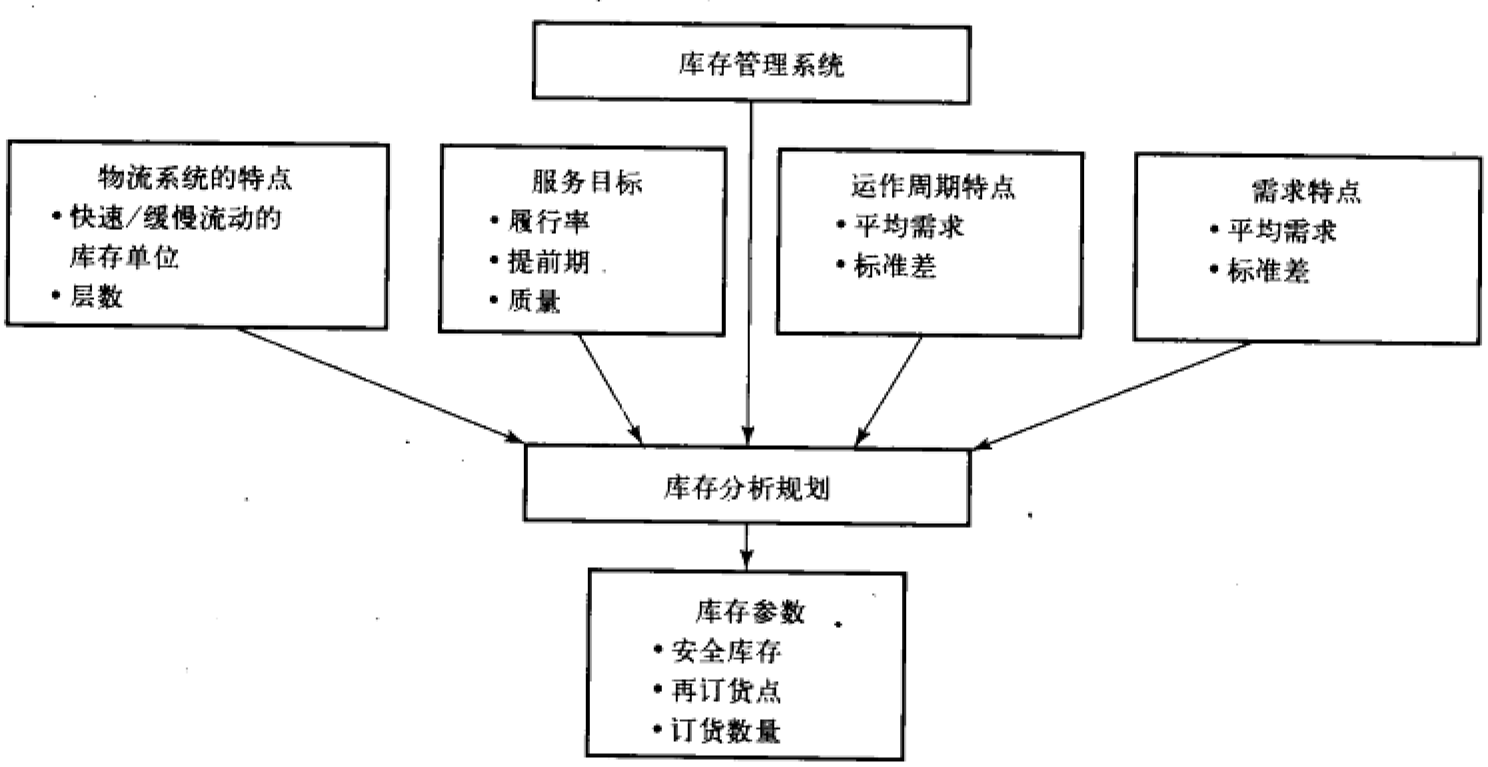


图14-7 库存分析概况

库存分析法的优点是在运作环境的一定假设条件下，可以直接确定最优库存参数。然而，如果不能满足假设条件的话，库存分析工具的准确性就会受到限制。例如，大多数分析方法都假设需求和运作周期成正态分布，当实际需求和运作周期的分布偏离正态分布的假设，那么该方法就失去了准确性。[12] 尽管存在这些缺

点，但在确定最优库存管理参数时，库存分析法仍然是一个不错的方法。[13]

2. 库存模拟法

库存模拟法建立了一个数学和概率模型模拟实际的物流运作环境。如图14-8所示，模拟法类似于为供应链网络和运作政策创建一个实验室检测环境。模拟法与分析法类似，但是库存参数和服务水平的作用则是相反的。

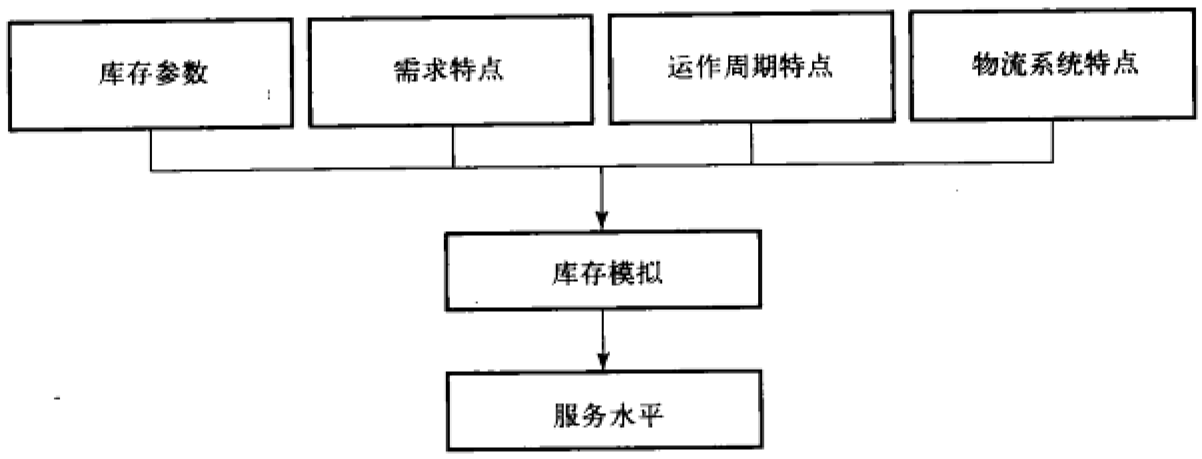


图14-8 库存模拟概况

在模拟法中，诸如订货数量和再订货点这样的待检测库存参数，是模拟法的输入。这些输入信息决定了检测的环境。模拟法的主要输出结果是检测环境的服务水平和库存绩效特点。实际上，模拟法是对某种具体情形的绩效进行评价。如果报告绩效没有达到期望的目标，必须改变库存参数，来模拟新的环境。有时必须进行多次模拟，才能找出实现期望绩效的库存参数组合。

模拟法的主要好处在于可以进行大范围的供应链环境模拟，而不需要简化假设条件。通过在模拟中加入网络特点和运作政策，有可能准确地模拟任何实际的供应链环境。模拟法的最大缺点是它搜寻和确定最优方案的能力有限。尽管在一些库存模拟法中包含了搜寻算法，但是这些算法的能力和规模仍然是有限的。有迹象表明，由于企业试图了解物流渠道中的库存动态，模拟法变得越来越广泛。[14]

由于企业更加强调对库存水平的流线型设计，以降低物流资产的基数，因此库存决策支持应用软件的重要性日益增加。由于对更加精确的库存参数的要求，企业对更加复杂的库存分析法的需求也增加了。软件公司既开发了独立的软件，也开发了集成软件。[15]

14.5.4 运输决策

运输分析的重点是对运输设备制定路线和计划，以提高运输工具和驾驶员的利用率，同时满足客户服务的需求。运输决策可以分为战略决策或者战术决策。战略运输决策考虑的是长期的资源配置，如很长时间段内的资源配置。因此，战略线路决策确定的是固定的运输线路，这些线路可能会长年累月地使用。战术运输决策考虑的是短期的资源配置，如每天或者每周的线路。运输分析的目标是使配送产品需要的运输工具、时间和距离最小化。常见的运输分析问题包括：（1）为了制定运输路线，如何对货物分组？（2）服务客户的最佳送货顺序是怎样的？（3）哪一条运输线路应该分配给哪种类型的运输工具？（4）针对不同的客户类型，哪种运输工具最佳？（5）为了满足客户要求的时间限制，应该如何安排发货顺序？图14-9展示了一个典型的线路或者交货问题。其中，仓库代表所有配送车辆的集中发车地点，每个停车点代表一个客户地点，如一个零售商。

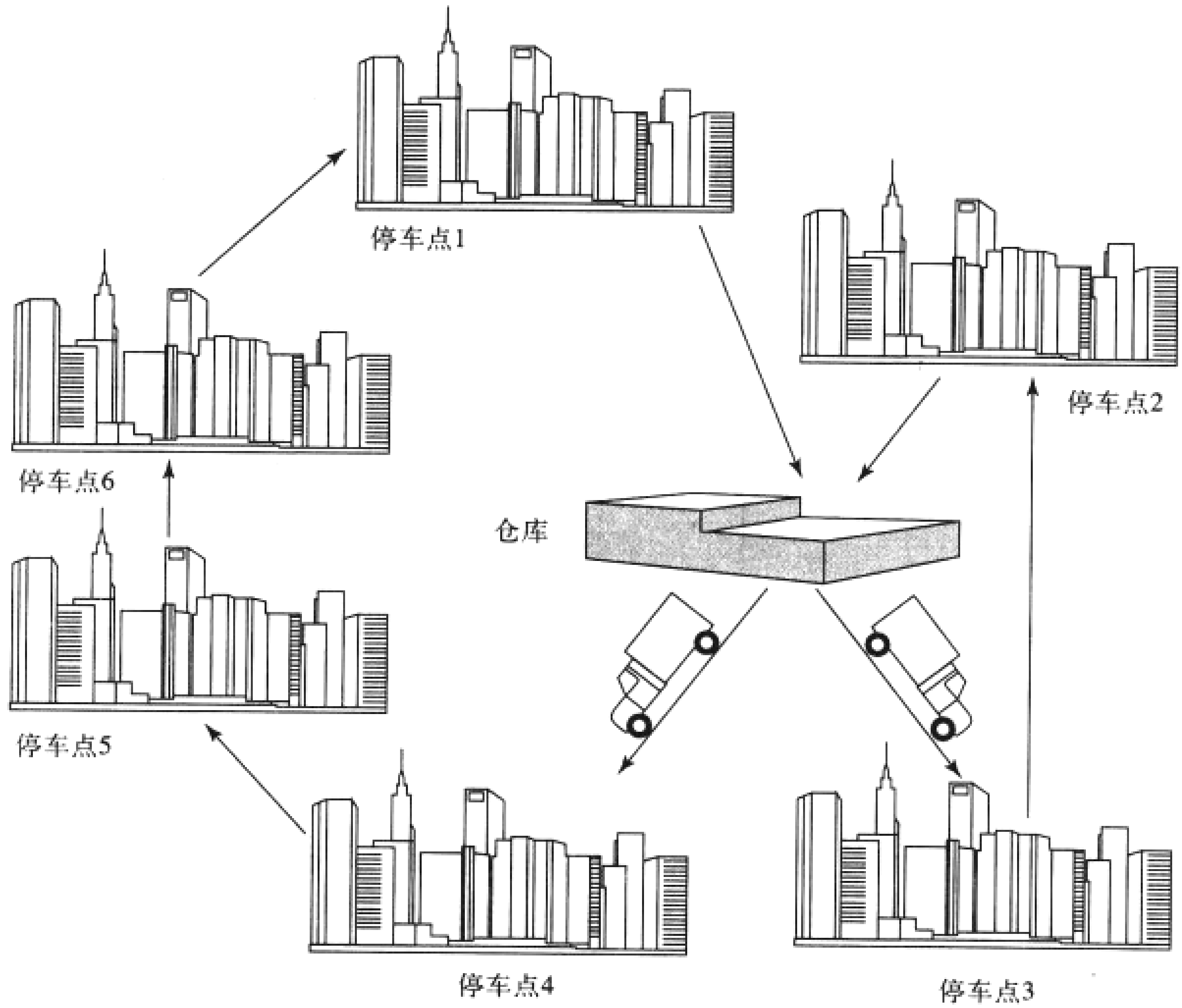


图14-9 典型的线路或者交货问题

1. 运输分析的方法

在供应链战术和运作计划中，对线路与调度分析已经进行了很充分的研究。对于从事部分装载运输活动（如包裹或者饮料配送）的公司来说，线路和调度分析尤为重要。一般来说，我们可以将分析方法分为以下几类：启发式方法、精确式方法、交互式方法和组合式方法。[16]

启发式方法使用经验聚类或者弥补方法，通过连续地增加或者减少停车点来制定线路。精确式或者最优方法使用数学（线性）规划来寻找最佳的路线。在过去，最优化方法需要非常复杂的计算，即使是运算速度最快的计算机也不能胜任，但是最近数学规划的进步已经提高了它们的计算能力。大多数精确式方法的主要问题有：（1）即使进行基本的线路和调度问题，也需要大量的约束条件和变量；（2）大量的计算对计算时间和计算机的存储空间影响很大。

交互式方法综合使用模拟、成本计算或者图表能力来支持交互式的决策过程。决策制定者必须确定评价方案。然后，交互式决策支持系统确定并绘制各种运输线路，并计算每种线路的时间和成本的绩效特征。最后，决策制定者评价每种方案的绩效特征，并对战略不断完善直到无法再完善为止。交互式方法的显著缺点是非常依赖决策者的技术和能力，尤其是问题规模和复杂程度增加时，这种依赖就更加强烈。

事实证明，综合使用这三种方法非常有效。在评价备选方案时，两个标准特别重要：普遍性和准确性。普遍性是指有效地适应特殊情形的能力，例如，某种实际情况中的收货和发货、多个仓库、时间窗、运输能力以及合法的驾驶时间。准确性是指绩效特点和结果接近最优结果的能力。精确性可以确定由于减少运输作

业费用、改进客户服务和提高车队的运输效率，可能节约成本的程度和可信度。[17] 目前有大量基于PC与基于服务的线路和调度的软件包。[18]

2. 运输分析的数据要求

运输分析要求三种类型的数据：网络、收货和发货的要求以及运作特点。网络定义了所有可能的线路，是任何运输线路系统的核心内容。在某些情况下，通过使用交货地区的街道地图来定义网络。每个十字路口是一个节点，每条街道是一条连线。网络包含每个节点之间的连线、道路距离、运输时间和其他特殊的限制条件，如载重量限制或者道路通行费。街道级的网络是非常精确的，尤其是有河流或山脉等制约因素时更是如此。街道级网络的缺陷是开发和维护的成本很高。另一种方法是将客户地点标在坐标中，然后使用直线距离计算客户之间可能的线路。通常使用纬度坐标和经度坐标对客户进行定位。尽管坐标系统与街道级网络相比，其开发和维护成本要低很多，但是它的精确度较低，并且没有考虑限制条件。全球卫星定位系统有助于网络布局决策以及潜在路线的选择，同时给运输工具的驾驶者也提供了很大帮助。

需求数据定义了周期性的客户收货和发货的要求。在战略或者长期分析中，需求是以每个客户的平均周期性的收货和发货来描述的。然后，在平均需求的基础上建立货运线路，同时空余部分能力来满足极度高峰期的需求。在战术线路分析中，需求通常代表的是计划期内（如每天）安排发货的客户订单。战术分析应该精确设计线路以满足发货要求，而不需要为那些不确定因素保留空余能力。

运作特点定义了运输工具的数量、运输工具的限制、司机的约束和运作成本。运输工具限制包括运输能力和重量的限制，也包括码头要求的卸载限制。司机限制包括驾驶时间和卸载限制。运作成本包括与车辆和司机有关的固定及可变成本。

由于低成本软件的效率和可用性以及日益增加的燃料价格，因此车辆线路和调度的运输分析越来越引起了人们的兴趣。许多每天都进行运输作业的企业通过进行战略或者战术运输分析，将运输成本降低了10%～15%。由于客户持续要求小批量订货，因此运输分析在制定有效的线路、调度和集并决策中变得越来越重要。

14.5.5 运输线路分析

一种常见的物流分析是分析具体运输线路上的运输移动。运输线路分析可以在很具体的设施之间完成，也可以在更加广泛的基础上进行。运输线路分析关注的重点是始发地和目的地之间的货运量平衡。为了使车辆的利用率最大化，两个方向的货运量应该平衡或者基本相等。运输线路可以包括两个或者更多个点，如图14-10所示。三角形的运输路线通过在供应商、制造商和客户三点之间对物料与成品运输进行组合，来协调运输活动。

运输线路分析既包括运输量分析，也包括点与点之间的发货次数和行程分析。分析目的在于识别运输中不平衡的地方，从而有机会提高物流生产率。一旦找到了运输线路中的不平衡，管理者就试图确定那些没有充分利用的运输方向线路可以运输的货运量。也可以使用以下方法：改变承运人或者运输方式，增加或者减少私营车队的货运量，增加原材料的回程运输或者与其他发货人结成联盟。反过来，某些超载运输线路上的货物可能转移给其他承运人或者发货人，或者从其他地方采购。

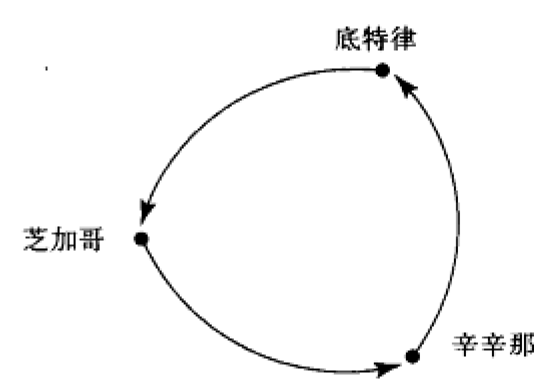


图14-10 三角形运输线路的例子

表14-6中的线路分析清楚地显示了运输中的不平衡。运输管理者通过增加辛辛那提市与底特律市之间的货运量，试图平衡三角形线路中的货运量。为了增加货运量，可以从辛辛那提采购产品，或者与那些在辛辛那提市与底特律市之间进行货物运输，而不需要回程运输的发货人结成联盟。

表14-6 每月运输活动的运输线路分析

始发地	目的地	重量（英担）	运输次数
底特律	芝加哥	8 740	23
芝加哥	辛辛那提	5 100	17
辛辛那提	底特律	2 000	8

14.5.6 库存分析

另一个常见的物流分析问题集中于对库存绩效和生产效率的分析。通常库存分析考虑相关产品的销售量和库存周转率，并且通常是在ABC分类的基础上衡量的，有关ABC分类，我们已经在第7章讨论过。例如，通过按照降序排列前10项产品和库存，物流经理可以很快找出对销量和库存水平有主要影响的产品类别。第7章中指出，80%的销量通常集中在20%的产品。同样，80%的库存产品只占销量的20%。了解这些特点和构成每一类别的产品，对于明确库存管理的目标是十分有用的。管理者可以将那些库存量大而销售量相对较小的产品挑出来加强管理，以降低库存水平，提高库存绩效。

表14-7展示了一个典型的库存分析报告。该例是以产品销售量分类的，也有一些报告是按照库存水平或者库存周转率的降序排列。管理者关注的对象是那些库存水平相对较高，或者库存周转率相对较低的产品。

小 结

本章全面介绍了物流计划过程、决策和方法。本章的设计思想如下：通过情境分析、确定备选方案、数据收集、定量评估以及提出可行的建议对物流管理者进行指导。

这种方法具有普遍性，能够解决绝大多数物流问题。该方法包括三个阶段：问题的定义和计划、数据收集和分析以及建议和实施。问题定义和计划阶段主要进行可行性评价与项目计划。可行性评价包括情境分析、设计支持逻辑以及成本/收益评价。项目计划要求描述项目目标、约束、测量标准、详细的分析方法和制定项目工作计划。

数据收集和分析阶段的工作包括制定假设、收集数据和完成定量与定性分析。制定假设和数据收集包括的任务有确定分析方法、确定假设条件、确定数据来源、收集并确认数据。分析的步骤为：定义分析问题、确认基准分析、分析备选方案和敏感性分析。

建议和实施阶段的工作是制定最终的计划。制定建议步骤是寻找并评估最佳的备选方案。实施步骤是针对建议制定实施计划、安排进度、确定验收标准和安排时间进行最终的实施。

为了响应变化中的全球原材料的可得性、市场需求和生产资源的可得性，定期的供应链设计分析变得越来越重要。为了满足定期进行分析的需求，供应链设计优化工具的应用越来越广泛，它们能够支持战略和战术分析。如动态模拟和线路及调度算法这样的战术工具，可以用来对库存和运输方案进行调查与评估。由于全球供应链的复杂性以及备选方案的数量增加，这些全面的计划和分析方法及工具变得越来越重要。企业为了对运输费率、产品流动和产品需求等方面的变化做出反应，必须定期进行一些战术分析，如运输线路平衡和ABC库存分析。

表14-7 典型的库存分析报告

产品	总体需求单位	标准成本	标准成本的销量额	销售百分比	累计销售百分比	总库存	标准成本库存价值	库存百分比	累计库存百分比	项数	累计项数	库存周转率	类别
Part A	3 487	423.76	1 477 656.03	14.35	14.35	453	191 931.32	16.58	16.58	1	4.00	7.70	A
Part B	31 347	43.82	1 373 573.25	13.34	27.68	1 938	84 909.82	7.33	23.91	1	8.00	16.18	A
Part C	21 221	47.49	1 007 770.10	9.79	37.47	1 652	78 447.73	6.78	30.69	1	12.00	12.85	A
Part D	15 077	52.82	796 319.01	7.73	45.20	1 489	78 669.62	6.79	37.48	1	16.00	10.12	A
Part E	14 956	35.22	526 774.13	5.11	50.32	1 767	62 241.97	5.38	42.86	1	20.00	8.46	A
Part F	5 826	80.93	471 481.17	4.58	54.89	272	22 041.74	1.90	44.76	1	24.00	21.39	A
Part G	57 304	8.16	467 868.82	4.54	59.44	3 630	29 637.63	2.56	47.32	1	28.00	15.79	A
Part H	3 591	74.64	267 986.82	2.60	62.04	379	28 303.30	2.44	49.76	1	32.00	9.47	A
Part I	8 139	32.46	264 225.47	2.57	64.60	1 467	47 640.20	4.11	53.88	1	36.00	5.55	A
Part J	19 036	13.50	257 079.87	2.50	67.10	453	6 114.31	0.53	54.41	1	40.00	42.05	A
Part K	8 169	31.38	256 344.63	2.49	69.59	153	4 806.26	0.42	54.82	1	44.00	53.34	A
Part L	33 457	7.60	254 277.51	2.47	72.06	9 022	68 572.76	5.92	60.74	1	48.00	3.71	A
Part M	6 609	38.32	253 245.67	2.46	74.52	1 655	63 401.31	5.48	66.22	1	52.00	3.99	A
Part N	29 394	8.61	252 950.09	2.46	76.97	3 391	29 177.21	2.52	68.74	1	56.00	8.67	A
Part O	17 296	14.45	249 861.10	2.43	79.40	1 414	20 420.37	1.76	70.50	1	60.00	12.24	A
Part P	3 089	76.08	235 029.27	2.28	81.68	921	70 039.66	6.05	76.55	1	64.00	3.36	B
Part Q	1 579	144.08	227 520.08	2.21	83.89	340	48 916.42	4.22	80.78	1	68.00	4.65	B
Part R	6 577	34.41	226 278.06	2.20	86.09	440	15 155.23	1.31	82.09	1	72.00	14.93	B
Part S	6 326	35.02	221 551.81	2.15	88.24	201	7 032.45	0.61	82.69	1	76.00	31.50	B
Part T	5 041	43.11	217 344.77	2.11	90.35	970	41 808.09	3.61	86.30	1	80.00	5.20	B
Part U	8 906	23.74	211 432.08	2.05	92.40	1 473	34 960.94	3.02	89.32	1	84.00	6.05	B
Part V	2 106	99.55	209 613.04	2.04	94.44	314	31 234.67	2.70	92.02	1	88.00	6.71	B
Part W	10 097	19.73	199 176.93	1.93	96.37	705	13 897.74	1.20	93.22	1	92.00	14.33	C
Part X	10 031	19.85	199 145.62	1.93	98.31	2 489	49 412.08	4.27	97.49	1	96.00	4.03	C
Part Y	34 529	5.05	174 510.19	1.69	100.00	5 753	29 077.41	2.51	100.00	1	100.00	6.00	C
总数	363 189		1 299 015.52	100.00%	100.00%	42 740	1 157 850	100.00	100.00%	25		8.89	

问 题

1. 物流设计和分析研究的基本目标是什么？它是否是一次性的行为？
2. 什么是敏感性分析？它在系统设计和分析中起到什么样的作用？
3. 为什么设计支持逻辑对指导物流计划过程有着非常重要的作用？
4. 内部和外部检查评估都必须考虑大量的衡量指标，这些指标分别是什么？它们为什么重要？
5. 为什么成本/收益评价对物流系统设计很重要？
6. 运输线路分析的主要目标是什么？
7. 一般来说，分析法和模拟法的实质区别是什么？
8. 与模拟方法相比，常见的优化方法的主要优点有哪些？
9. 通常分析进行到什么阶段时，技术要服从管理上的检查和评估过程？
10. 比较或对比战略和战术运输决策。

注 释

1. 关于衡量标准的更多内容见Patrick M. Byrne and William J. Markham, *Improving Quality and Productivity in the Logistics Process* (Oak Brook, IL: Council of Logistics Management, 1991), Chap.10.
2. *Microsoft Project* (Redmond,WA)就是这样一种计划软件。
3. 关于模拟法的更全面的内容见James J. Swain, "Flexible Tools for Modeling," *OR/MS Today*, December 1993, pp. 62-78; and John D. Sterman, *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World* (Burr Ridge, IL: McGraw-Hill, 2000).
4. 综合图形的一般模拟建模工具见W. David Kelton, Randall P. Sadowski, and David T. Sturrock, *Simulation with Arena*, 4rd ed. (New York: McGraw-Hill, 2007). 更专业的业务流程建模工具见IBM WBI Workbench(Armonk, NY:International Business Machines, 2003).
5. 参考"Maste of Design" *Supply Chain Management Review* 4,no.5.(November/December 2000) pp.74-81，是对David Smichi-Levi 博士关于供应链网络设计工具的应用和发展的采访内容。其他有关供应链网络设计工具的应用和发展文献还有Paul Bender, "How to Design an Optimum Worldwide Supplly Chain," Supply Chain Management Review 1,no.1.(Spring 1997),pp.70-81, Brian Cargille and Chris Fry, "Design for Supply Chain:Spreading the Word Across HP," Supply Chain Management Review 10,no.5.(July/August 2006),pp.34-41.
6. Jari Tavi, "The Green Supply Chain: Forcing Corporations to Take Stock," *Supply Chain Management Review*, June 16, 2008.
7. Ronald H. Ballou and James M. Masters, " Facility Location Commercial Software Survey,"*Journal of Business Logistics* 20, no. 1(1999), pp. 215-33.
8. 要了解关于市场区域数量的最早研究，见Robert G. House and Kenneth D. Jaime, "Measuring the Impact of an Alternative Method Classification System in Distribution Planning,"*Journal of Business Logistics* 2, no. 2 (1981), pp. 1-31; and Ronald H. Ballou, "Information Considerations for Logistics Network Planning,"*International Journal of*

Physical Distribution and Materials Management 17, no. 7 (1987), pp. 3-14.

9. 要了解评价多地点库存方法的更详细的讨论，见Ronald H. Ballou and Apostolos Burnetas,"Planning Multiple Location Inventories," *Journal of Business Logistics* 24, no. 2(2003), pp.65-90; and Pablo Miranda, Rodrigo Garrido. "Incorporating Inventory Control Decisions into a Strategic Distribution Network Design Model with Stochastic Demand." *Transportation Research. Part E, Logistics & Transportation Review* 40E, no.3(May 2004). pp. 183-208.

10. 同时考虑产品、流程和供应链设计的一个例子，见C. Forza, F. Salvador, and M. Rungtusanatham, "Coordinating Product Design, Process Design, and Supply Chain Design Decisions: Part B. Coordinating Approaches, Tradeoffs, and Future Research Direction." *Journal of Operations Management* 23, no. 3(April 2005). pp. 319.

11. 这种库存管理系统的一个例子是Logic-Tools（芝加哥）的*Inventory Analyst*，该系统确定理想的库存参数来优化订货数量和安全库存。大多数APS应用系统，如i2的Rhythm、SAP的Advanced Planning Optimizer和Manugistics，在它们的高级计划与排程软件中都兼有分析工具。

12. 有关正态需求和提前期的假设可以通过许多方法解决，关于这些方法的例子，请参见J. Masters, "Determination of Near Optimal Stock Levels for Multi-Echelon Distribution Inventories," *Journal of Business Logistics* 14, no. 2 (1993), pp. 165-96.

13. 可以使用电子数据表来建立并应用库存分析方法。例如，可以参见" Inventory Calculator" from the supporting material.

14. D. van der Zee and J. van der Vorst. "A Modeling Framework for Supply Chain Simulation: Opportunities for Improved Decision Making." *Decision Sciences* 36, no. 1(February 2005), pp. 65-95.

15. Examples include James Aaron Cooke, "Simulate Before You Act," *Logistics Management and Distribution Report* 38, no. 9 (September 1999), pp. 77-80; and "IBM Product Analyzes Your Supply Chain," *Industrial Distribution* 88, no. 8 (August 1999), p. 44.

16. 关于这些方法的更多内容见Kevin Bott and Ronald H. Ballou, "Research Perspectives in Vehicle Routing and Scheduling," *Transportation Research* 20A, no. 3 (1986), pp. 239-43. Other examples of such applications are Asvin Goel and Volker Gruhn, "A General Vehicle Routing Problem," European Journal of Operational Research 191, no. 3. (December 2008), pp. 650–60; and T. Van Woensel, L. Kerbache, H. Peremans, and N. Vandaele, "Vehicle Routing with Dynamic Travel Times: A Queueing Approach," *European Journal of Operational Research* 186, no. 3. (May 2008), pp. 990–1007.

17. 关于备选分析方法的更多内容见Bott and Ballou, "Research Perspectives in Vehicle Routing and Scheduling"; Ronald H. Ballou and Yogesh K. Agerwal, "A Performance Comparison of Several Popular Algorithms for Vehicle Routing and Scheduling," *Journal of Business Logistics* 9, no. 1 (1988), pp. 51-64; and Ronald H. Ballou, "A Continued Comparison of Several Popular Algorithms for Vehicle Routing and Scheduling," *Journal of Business Logistics* 11, no. 2 (1990), pp. 111-26. 有关运输计划成功的例子，见Jonathan Bridle. "Integrated Transport Planning: Supply-Chain Success." *Logistics and Transport Focus* 6, no. 5. (June 2004), pp. 50-53.

18. 运输线路和调度软件包括CAPS RoutePro (www.CAPS.com) and Descartes Systems Routing & Scheduling (www.Descartes.com).

PART

4

第四部分

行 政 管 理

本书的最后一部分讨论公司物流管理的第二个主要职责——行政管理。第15章论述了为实现整合运作必须的组织和关系管理原则，开发并描述了许多种协作模式，以促进客户、物料供应商、服务提供商以及安排供应链活动的企业之间的合作。第15章还关注了跨组织的变革管理和人力资源组织的概念。物流运作无处不在的特性给组织结构带来了独特的挑战。物流运作分散于广阔的地理区域，这就要求制定有效的管理和控制流程。第16章将焦点转向了绩效评价和开发成本衡量方法，以支持基于作业的管理。第16章还特别关注了物流和供应链绩效标准的发展。第17章对行政管理中企业的风险管理进行了讨论。讨论的焦点是产品复杂度、规章制度、资源可得性和安全。

CHAPTER 15

第15章

关系建立和管理

在物流的所有话题里面，最能引起管理者兴趣的是组织关系的开发和管理。从大多数企业的历史来看，关注的重点是企业内部的关系，制定恰当的组织结构以有效率地并有力地执行物流工作。如今企业关注的重点开始转向物流部门与组织中的其他部门尤其是市场营销、生产和采购部门的整合。然而，信息变革和对供应链整合的关注促使物流管理者重新思考传统组织逻辑的各个方面，并将考虑的关系扩展到了与供应商和客户的关系。实际上，供应链管理的本质在于既能够协调组织内部的关系，又可以协调供应链伙伴之间的关系。

15.1 内部物流关系的建立和管理

现在人们公认，20世纪50年代以前的物流职能执行的是一些促进或支持性的工作，物流职能通常在组织内部被分割开来。图15-1是一张假设的组织图，它描述那个时期企业中典型的职能分割。这种分割意味着物流工作的执行并没有经过协调，通常会导致重复和浪费。信息被频繁地扭曲或者延迟，权力和责任的分界线也很模糊。管理者意识到了总成本控制的需要，开始重新组织并组合各种物流职能到一个独立的管理团队中。物流组织作为一个整合组织最早出现在20世纪50年代。[1]

15.1.1 职能整合

驱动职能整合的动机是人们越来越相信将物流职能集中到一个独立的组织，可以增加整合的可能性，并促使人们更好地理解某个运作领域的决策和程序是如何影响其他领域的绩效的。这种观念最终促使所有的职能作为一个独立的组织开始工作，并且人们关注的重点变成了整个系统的绩效。这种基于组织相似性

的整合思想盛行了35年。在这期间，出现了许多不同形式和水平的职能整合。但是对许多企业管理者来说，当他们重新并且更加深入地思考理想化的组织结构时，从表面上看，原来规划的完美的物流组织才刚有了点眉目。[2]

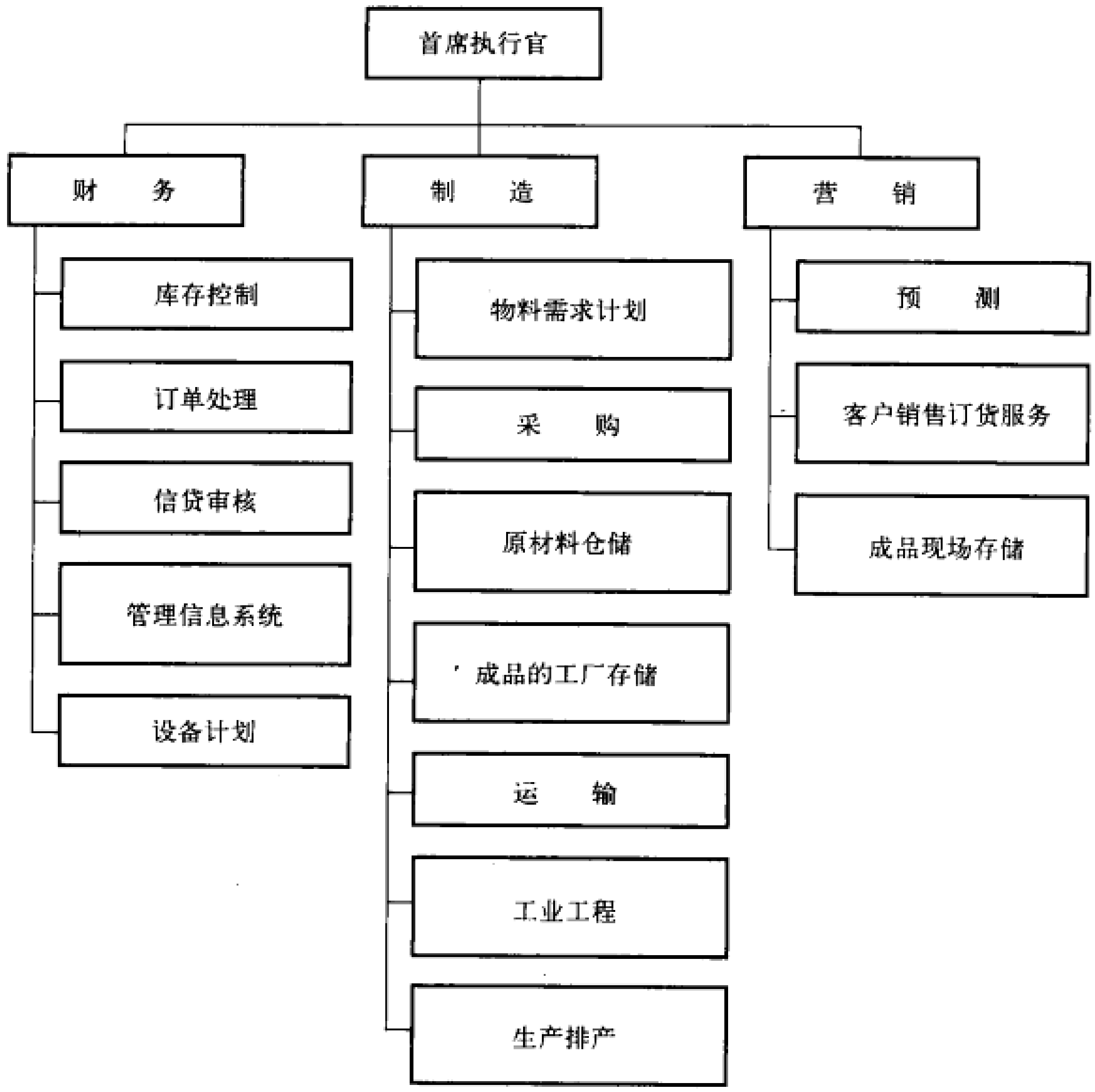


图15-1　物流相关职能的传统组织

图15-2展示的是物流组织中最高水平的职能整合。该组织结构将所有的物流职能和运作交给一个高层管理者统一管理。现在很少有企业拥有图15-2的综合特性，今后也将很少。然而，组织演变的一个明显的趋势是尽可能多地将物流计划和运作职能都集中到一个权力和责任下。目的是对所有的物料和产成品进行战略管理，使企业获得最大的收益。

物流信息系统的快速发展推动了组织的职能整合。人们可以使用信息技术对充分整合的物流系统进行计划和运作。图15-2中组织结构的一些方面值得进一步讨论。

首先，物流的各个领域——采购、生产支持和客户服务——作为一个独立的直线运作。直线运作的权力和责任使每一项支持性服务作为总体整合物流的一部分来运作。由于每个运作领域的责任很明确，因此有可能将生产支持作为一个运作单元，就像采购和客户服务一样。由于每个运作单元都是自给自足的，因此每个单元都可以维持一定的灵活性，满足其相关领域要求的一些关键服务。此外，由于物流活动可以在整合的基础上进行计划和协调，因此可以实现运作领域之间的协同运作。

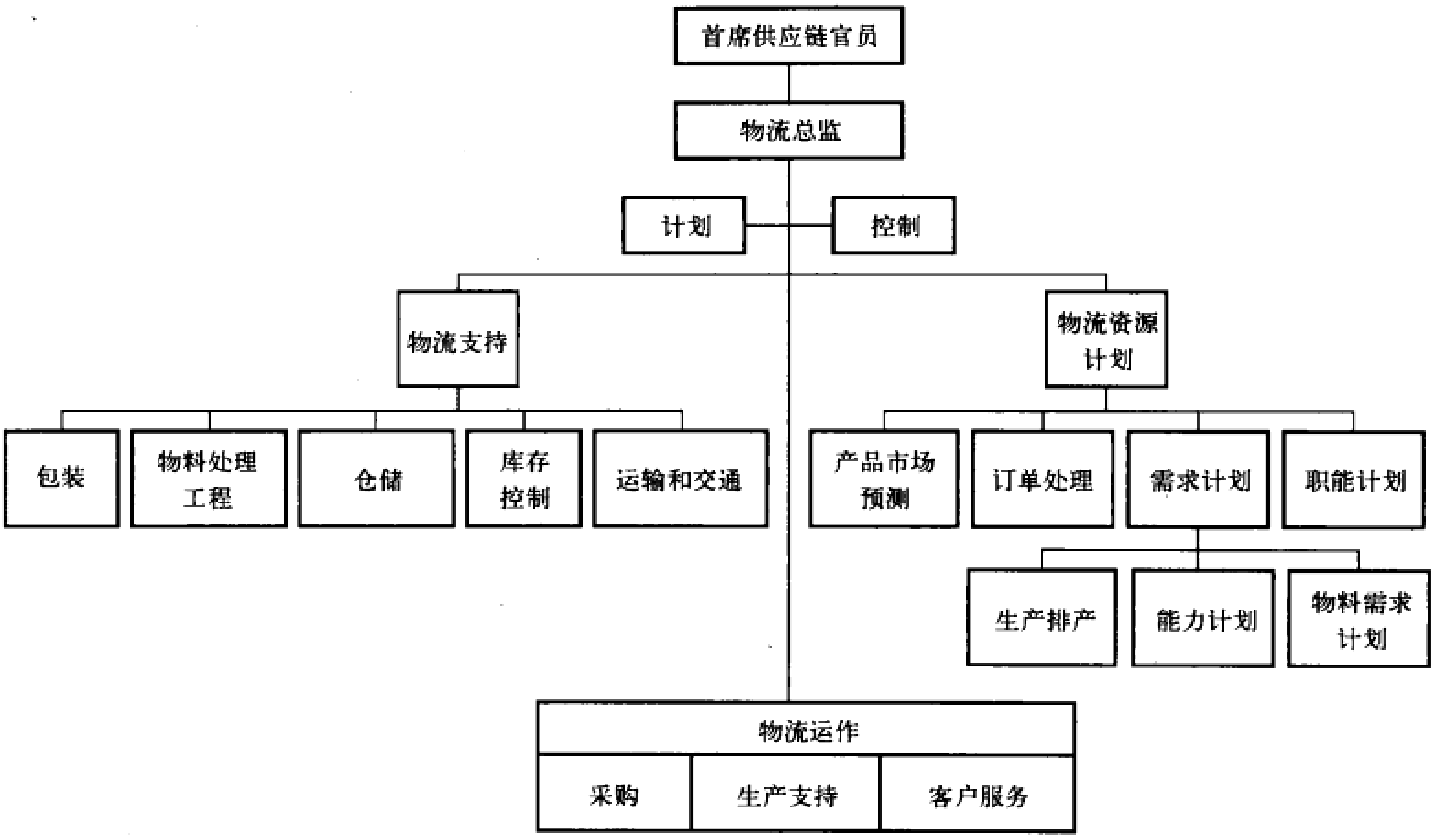


图15-2 物流职能整合

其次，划归在物流支持下的五种能力被定位为运作服务。这种共享服务的趋势是整合物流运作机制。应该强调的是物流支持并不是一个工作人员的组织，相反，它管理日常的物流工作，与客户服务、生产支持和采购运作直接联系，构成责任矩阵。

再次，物流资源计划包含了计划和协调运作需要的所有管理信息。订单处理促使物流系统开始运作，并且生成了控制所需的整合数据库。物流资源计划促进了系统整合，它在产品/市场预测、订单处理和库存状态的基础上，确定任何一个计划期的总体需求。确定了需求以后，计划单元通过协调生产排产、能力计划和物料需求计划进行生产运作。

最后，组织的最高层次进行整体规划和控制，最高管理层掌握这种主动权有利于整合。计划小组关注的是长期的战略定位，并负责物流系统的质量提高和重组。物流控制者关注的是成本和客户服务质量的测量，并提供制定管理决策需要的信息。物流控制程序的开发是整合物流管理中最关键的工作之一。由于客户服务绩效的持续提高越来越受到重视，因此需要对服务绩效进行准确测量。[3]由于物流中包含了大量的运作和资本费用，因此测量工作变得尤其重要。

在职能整合的物流组织中，从原材料采购到最终产品配送到客户的过程中，财务和人力资源都得到了有效的应用。因此，它使企业能够在采购、生产支持和客户服务三者之间进行有效的平衡管理。

15.1.2 重点从职能向过程转移

几乎是在一夜之间，重点从职能转移到了过程。企业开始研究物流能力在创造客户价值的整个过程中能够起到的作用。这使企业重新思考如何取得最好的整合物流绩效。在很大程度上，对流程的关注减少了将所

有职能整合到一个组织单元的压力，这个组织单元包含了所有职能。于是关键问题不是如何组织单个职能，而是如何最好地管理整个物流过程。职能分解的挑战和机会以及信息驱动的整合开始出现。

1. 内部的整合障碍

管理者进行整合运作并非是一帆风顺的。认识内部流程整合的障碍对管理者来说是很重要的。内部整合障碍来源于传统的职能运作方式，如组织结构、绩效衡量和奖励机制、库存的调节作用、信息结构及知识储备。

企业的组织结构可以抑制企业内部的跨职能作业。大多数企业以工作职能为基础分配权利和责任。从本质上讲，组织结构和财务预算都由工作职能确定。传统的分工方式将所有员工分组划分到不同的职能部门，并从事具体的职能工作，如库存控制、仓储作业或运输。每个职能部门的目标都反映了它们的工作责任。

在传统方式下，运输和库存由不同的职能部门管理。由于两个部门之间独立运作，因此两个部门制定的目标可能是相互冲突的。运输部门为了降低运输费用会选择集并运输，但是集并运输将导致库存成本增加。

描述这种缺乏远见的职能作业的常用术语是沙箱或筒仓思想。传统的管理思想认为职能卓越就等于出众的绩效。在整合运作管理中，只要以最低的总成本实现了整合运作绩效目标，那么每种职能花费的成本就不重要了。对物流运作的成功整合要求管理者超越组织结构，实现各个职能之间的协调。这样可能需要，也可能不需要组织变革。但是，不论如何，成功的运作整合要求对传统管理进行大幅度的修改。

传统的绩效衡量和奖励机制使各职能部门之间的协调很困难。绩效衡量机制通常反映的是企业的组织结构。奖励机制也是建立在各职能部门取得的成绩的基础上的。为了便于内部流程整合，必须开发出新的绩效衡量机制，称为平衡计分卡。管理者必须根据它对整个运作的贡献来评价各个专门职能，而不是通过它们的独立表现来衡量。有时，为了降低总的运作成本，某个职能的成本可能会增加。如果没有绩效衡量和奖励机制保护这些增加了成本的作业环节中管理者的利益，那么整合将不能付诸实践。

通过调节库存有利于提高职能绩效，这是已经被证实的事实。传统的作业方法是通过维持充分的库存来应对需求和运作的不确定性。原材料和产成品库存为生产的规模经济最大化起到了杠杆调节作用。规模经济可以降低生产中的单位产品成本。在本地市场进行产成品的事先存储可以促进销售。这些做法尽管可以带来效益，但是同时也增加了成本。因此实施这些运作方式面临的挑战有两个方面：一是平衡库存的成本和收益；二是由于库存有可能过期造成的风险。

信息技术是运作整合的关键因素。但是由于传统的信息结构和获取的信息是基于职能组织关系的，这就产生了一个很大的问题。信息通常是按照职能要求和责任分类的，这种早期的信息分类方法就导致了信息结构的产生。信息的内容和流动路线依据长期存在的职能组织路线进行命令与控制。当管理者试图按照跨职能流程进行组织时，信息结构就像一种无形的力量，使信息按照传统的职能路线流动，阻碍了整合运作的进行。正是由于信息结构的负面影响，企业资源计划（ERP）系统才有如此大的吸引力。也正是因为存在信息结构，因此实施ERP才如此困难。

在大多数企业中，知识就是力量，因此企业不愿意共享知识，以及不知道如何共享知识的情况是很普遍的。通过加强职能专业化，并吸引专家参与到企业中，企业注定就会进行流程整合。例如，当一个有经验的员工退休或由于其他原因离开企业时，新加入的员工必须花费大量的时间学习，但是如果信息交流受到了限

制，即使新员工花费再多的时间，他也达不到老员工的知识水平。

如果管理者不能开发出程序或系统，以便在各个职能之间传递信息时，情况就更加严重。许多工作都不仅仅局限于一个职能部门，因此知识和经验的传递是至关重要的。

2. 严重断层

由于存在很多障碍，这使运作整合非常困难。在商业环境中，上面讨论的5种障碍在一定程度上形成了一种普遍的状态，我们称之为严重断层。严重断层是指企业中的一种情况，只实现了局部整合，而没有实现完全程度的整合，如图15-3所示。通常情况是这样的，企业的分销/市场营销实现了流出物流的整合，采购/制造实现了流入物流的整合。还有一种矛盾现象是，企业从供应商处购买原材料和零部件，与供应商实现了高度整合，企业也参与到服务客户的作业中。这些举动都反映了超越单个企业的跨职能整合，但是要将这两种外部协作整合到企业流程中，管理者就遇到了很大困难。简而言之，与企业内部的部门整合相比，管理者似乎更加容易与外部的商业伙伴成功实现整合。[4]

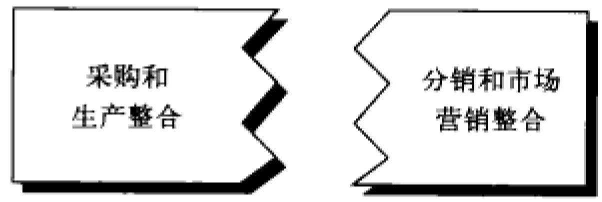


图15-3 严重断层：管理跨职能障碍面临的挑战

严重断层是一种非常有意思，并且颇具挑战性的现象。在许多种行业的企业之间，这种运作中断的现象很常见。首先，企业与外部的整合比较容易，例如，供应商与客户之间的整合，一部分原因是两方的力量对比很清楚，并且销售和成本的整合目标可以量化。其次，大多数企业的高层管理者没有清楚认识到内部运作整合的需要，也没有采取相关措施推动整个企业的整合。最后，对大多数企业来说，由于前面所说的那些障碍的影响，结果很难实施企业内部整合。

一些作者针对实施整合运作面临的挑战进行了论述，结论表明传统的组织无法适应从职能导向到运作导向的转变所带来的巨大变化。他们认为，要成功地实施整合运作管理，必须对传统的命令和操作实践中的组织结构与管理思想进行较大的转变。还有一些学者认为必须完全摒弃传统的组织结构。

物流领域的许多观察家都意识到，职能效力的修改和重新确定使运作绩效的提高受到了严重损害。关键之处是要从职能对整个运作的贡献角度来排列、关注并衡量职能绩效。目标是通过唯一的战略、定义明确的运作流程、相关的绩效衡量手段、一般的预测与计划系统和支持性的奖励体系，来消除企业中的严重断层。

物流工作的任务是决定在何时何地安排库存，以促进销售盈利。这种支持性工作必须一直持续地进行，并且将会遍布全世界，这意味着物流是整个过程中必不可少的一部分。物流的理想结构是这样一个组织，它作为支持的整个过程必须的一部分工作，同时进行跨职能的整合。

信息技术使虚拟集成成为可能，虚拟集成与实体结合的物流职能是相对的。使用信息技术协调或者指导整合作业，可以在整个组织内分配执行工作的责任。整合要求物流与其他领域相结合，如市场和生产。举例来说，整合面临的挑战不是如何将运输和库存联系起来，而是如何整合运输、库存、新产品开发、柔性制造和客户成功。为了实现整个组织的整合，企业必须使新的组织单元具备各种能力。这意味着传统的单一职能部门必须合并到一个过程之中。这种合并通常要求分解传统的组织，然后以一种新的、独特的方式进行重新组合。在某种意义上，职能分解看上去像是回到了早期的分割的单一职能部门。然而，新组织模式与传统组织的主要区别在于信息的广泛应用。新组织模式的特点是有关信息和知识的管理与共享的文化是截然不同的。

3. 过程结构

图15-4展示了过程导向组织是如何围绕第1章中讨论的8项供应链流程进行构造的。每个主要过程都由一个过程所有者进行领导，该过程所有者管理一个小组，小组成员来自各重要职能领域，这些职能领域影响着过程的绩效。

首席执行官

过程所有者	过程小组
过程所有者：需求计划	过程小组：市场、销售、物流、制造、财务、信息技术
过程所有者：客户关系管理	过程小组：市场、销售、物流、信息技术
过程所有者：订单履行/服务交付	过程小组：销售、订单处理、物流、客户服务、会计
过程所有者：投入产品/服务开发	过程小组：新产品开发、市场、采购、制造、物流
过程所有者：制造定制化	过程小组：采购、制造、物流
过程所有者：供应商关系协作	过程小组：采购、制造、信息技术
过程所有者：生命周期支持	过程小组：采购、物流、客户服务、财务
过程所有者：逆向物流	过程小组：物流、客户服务

图15-4 过程组织

过程组织的概念被设想成三个方面的结晶：（1）开发一个全员参与的工作环境，在这个环境中，以自我指导工作小组的工作方式激发雇员，使其创造最大的绩效；（2）通过过程管理而非职能管理提高生产力，这一观念一直是整合物流的核心；（3）准确信息的快速共享有助于整合组织的各个方面，信息技术代替组织层次成为新企业的承载结构。

彻底重组引起争论的本质是职能整合中组织变革的传统观念不足以激发服务生产力的重大突破。相反，传统的组织变革只是转变或重新排列职能，并没有对基本工作流程进行重大的重新设计。由于这样的重组通常让原来的职能组织继续执行基本工作，因此实际执行结果与以前相比没有很大区别。实际上，企业关注的仍然是旧的商业运作，而非设计新的、更加有效的过程。

将物流作为过程管理的挑战来自以下三个方面。第一，所有的精力都必须放在为客户实现增值上。一项活动只有能够增加客户价值，那么才能证实它存在的合理性。因此，物流活动必须由一个信念驱动，这个信念就是客户需要进行某一特定活动的行为，物流管理者必须开发外部思维的能力。第二，整合物流作为流程

的一部分，要求必须提供完成工作需要的所有技能，而不用考虑各项技能所属的职能组织。在职能选择基础上进行的组织归类会人为地分解自然工作流，造成瓶颈。因此在实施水平组织结构时，必须确定关键技能的位置，并且确保需要的工作能够完成。第三，一个过程中的工作必须相互协作。随着系统整合，需要把工作作为一个过程来设计，这意味着可以对整个组织的结构进行权衡，使最小的投资获得最大的绩效。

职能导向到过程导向转变过程中的根本变化是管理者头脑中有关物流的信息都综合到了一起。从积极方面来讲，过程导向一般是以系统整合的一般原理为基础进行的。整合物流的核心是创建对过程绩效有利的职能性作用。将物流作为一个过程管理的转变意味着物流将被定位为所有活动的主要贡献者，它关注的是新产品开发和客户订单生成、履行以及配送。过程整合的总趋势扩展了物流的运作潜力和影响。

对如何执行和管理过程本身，目前还没有完全清晰的理解。在过去的10年内，最先进的物流解决方案是把组织形式和最佳实践绩效结合起来，使用一种修正的等级结构来管理整个物流过程。矩阵组织的概念已经成为一种普遍结构，它有利于进行水平管理。实施矩阵方法的先进信息减轻了对完全正式的组织结构的依赖。就物流组织的体系而言，关键问题是：（1）在实施并鼓励过程导向时，应该保留多少正式的等级结构？（2）一个组织应如何建立结构，以使它能管理如全球物流一样复杂的过程，而不会变得过度官僚化？为了解决这些问题，管理者必须充分理解虚拟组织的潜力，虚拟组织倡导的是信息驱动的、能够跨越组织界限进行整合的物流网络。

15.1.3 虚拟和组织透明

尽管管理者非常重视过程，但是他们仍然不会停止对理想的物流组织的追求。有关未来组织的几种不同构想在技术上都是可行的，不过，其中最引人注目的组织结构是一种非正式的电子网络，通常称之为虚拟组织，它将取代正式的等级命令和控制组织结构。[5]“虚拟”这一形容词意味着未经正式认可的隐性的存在。[6]换句话说，不论虚拟组织是一个完整的组织或是一种特殊的核心竞争力，它都是整合绩效的提供者，而不是作为正式组织结构中可识别的单元存在。在物流中，关键的工作小组可以通过电子方式连接起来，以整合的形式完成重要工作。就这些小组所属的正式组织结构而言，这些工作小组是透明的，即正式的组织结构图与实际的工作流无关。实际上，未来物流组织应该实行组织中的职能分解，将注意力集中于工作流而不是结构。

虚拟和透明的概念对长期存在的组织概念，诸如集权化和分权化，具有深远的影响。为了满足客户对速度和响应性的要求，必须将权力下放到组织中。战略指导可以来自总部，但是运作调整应该越来越多地由一线管理者制定。一线管理者应该对战略进行改进，然后直接应用到运作中。集权化和分权化将逐渐成为毫无意义的术语。未来的组织将会寻求最佳的组织形式，而不受到集权化和分权化概念的约束。[7]

分解的观念认为，信息技术可以在不将职能整合成一个正式的组织单位的情况下，使物流工作的管理和绩效实现整合。执行物流工作的责任应该基于组织在用户之间分配，其中，用户是指那些需要运输、存储、库存或者其他物流服务来完成自身任务的组织。将那些提供物流服务的组织整合成为用户组织的一部分，这样就有可能提高用户组织的关联性和柔性。在本质上，其结果是最终授权。贯穿一个企业的每个组织都需要完成要求的物流服务。职能分解是基于这样一个理念，那就是，高效协调任务的完成并不需要将物流职能分配到一个专门的命令和控制组织中去。

职能分解引起了很多争议。第一，也是最重要的是分解可能会造成职能固定或者物流分割的短视特征。

第二，物流运作中关键的规模和范围将丢失，并且导致不经济性。第三，如果用户组织中存在相似的工作，但是又没有正规的反馈机制，那么工作的标准化和简单化就会降低。

尽管还存在其他争议，但是这些已经显示出管理者们开始考虑放弃正式的整合组织。提高绩效的关键是要认识到通过建立电子网络可以提高关联性和柔性，与依赖正式的组织结构相比更有利于实现物流协作。实际上，当第一次开始职能组织归类时，实现整合的恰当的信息技术还不存在。

评判小组正在考虑职能分解的信息协调网络是否并且何时能成为现实的物流组织解决方案。最佳实践的研究显示，目前一些公司正在开始通过电子方式连接不同的工作，而不是实体或组织上的连接。[8]

15.1.4 领导组织变革

物流管理者关注的最后一个问题是如何领导组织变革。在变革时，确定应该变革什么是一回事，但是如何付诸实践则是另外一回事。当再一次进行变革时，物流管理者不能期望找到一个计划来进行指导。总的来说，主要有三种类型的变革。

第一种是有关战略的变革。战略变革问题包括采用新的、改进的方法来服务客户。本书中多次提到了战略变革管理这个话题。

第二种是有关企业运作结构的改进。在战略思考的基础上，物流执行官总是忙于对产品安置、处理客户要求等方面进行改进。这类网络和运作重组代表了需要大量的管理变革，只有在对这些运作进行变革以后，企业的能力才能符合它的战略要求。

第三种变革与人力资源结构有关。当物流的任务和工作范围改变时，经理们总感到难以对组织结构做出及时的改变。目前的研究表明，组织变革在企业内是很频繁的。

在变革中，很重要的一点是要避免急于求成的思想。目前的命令和控制组织结构已经存在了几个世纪，不可能在一夜之间废除。变革的关键是建立一个有意义的、拥有可信的转换过程的变革模式。如前所述，管理者应该在加快物流组织结构的变革过程中保持谨慎。尽管快速变革有很大的吸引力，但是只有耐心细致地工作才能得到真正的成功。

变革考虑的最后一个问题是组织接受新的、有挑战性的运作实践的能力。当发生变革的时候，日常的业务工作仍然继续进行。尽管有人提倡根本的变革，但是这并不太适合物流组织。

在最终的分析中，每个组织能够适应的变革节奏是不相同的。要了解一个组织可以吸收多少变革，必须进行精确的测算。通常，它比变革管理者预计的要少，并且实际变革需要的时间比预期的时间要长。

15.2 供应链关系的建立和管理

供应链的观点使相关商业模型从松散联系的独立企业群体转变为多个企业之间的协作，共同致力于提高运作效率、增强竞争力。尽管并非所有供应链的协作安排都涉及物流运作，但是大部分供应链都涉及这个方面。在这种情况下，关注的重点从单个企业的物流管理转移到了供应链绩效的协调。两种信念有助于供应链提高效率和竞争力，具体如下。

第一，要有一个基本信念，就是协作行为会降低风险，并极大地提高整个物流过程的效率。为了实现更大程度的协作，必须在供应链成员之间共享战略信息。这里的信息共享并不仅限于交易数据。更加重要的信

息是与未来有关的计划，这样供应链的参与企业才能共同制定一个最好的方案来满足消费者的要求。要对参与企业进行定位和协调，使它们齐心协力地更快、更有效地完成正确的事情，其中，协作信息是必不可少的。

第二，有机会消除那些浪费和重复的工作环节。供应链中的协调，可以消除传统渠道中配置的大量库存。供应链协作也可以消除或者降低库存投机带来的风险。供应链合理化的意思是库存不是一件坏事，不应该完全消除，相反，企业应该根据经济和服务的需要配置库存，而不是根据传统和预测的方式来配置库存。

许多供应链竞争力增强了的企业都显示出了一些相似性。首先，它们的协作都是由技术驱动的。其次，它们的商业解决方案都获得了竞争优势。最后，大多数企业改革之初就吸收了主要供应链参与者的经验和才能，并与第三方或者整合服务提供商合作。在这些企业的精神中，始终强调创造并且保持一种独特的供应链文化。这种文化的形成是基于对风险、权力和领导力的理解。

15.2.1 风险、权力和领导力

相互依存是供应链团结稳定的首要动力。如果供应链企业承认相互之间的依赖，那么就有可能建立协作关系。相互依存驱动着职能整合、关键信息共享和参与协同运作的意愿。风险、权力和领导力的概念对于理解相互依存以及它是如何促进供应链整合工作是至关重要的。

1. 风险

参与供应链的企业必须承认它们肩负着扮演某种特殊角色的责任。它们也相信只有通过协作才能获得长期的经济效益。因此，必须根据每个企业的核心能力，安排这个企业从事某个专门的运作领域或者职能。供应链整合的动力就是使这些核心能力发挥最大的优势。

一般而言，一个能力高度专业化的供应链成员承担的风险，与供应链的总体风险相比要相对小一些。相反，那些风险很大的企业被认为是供应链运作的主要推动者，在供应链中它们承担的风险是最大的。拥有独特专业化的企业通常参与多个供应链。例如，批发商如果只从一个制造商那里采购产品的话，通常会招致风险。因此，批发商的传统做法是通过给客户提供不同制造商的产品组合来预防风险，以降低对任何一个供应商的依赖。

相反，一个拥有有限产品线的制造商只能加入少数几个供应链中。因此，制造商就只能期望供应链协作成功进行。对制造商来说，对供应链的承诺是一件冒风险的事情。各渠道成员承担的风险不成比例，这一点是很重要的，因为它决定了相互之间的依赖关系，并决定了如何管理协作关系。有些参与企业对供应链成功的依赖性要大于其他企业。因此，承担最大风险的参与者通常是活跃的角色，并且对整个协作的推进肩负着更大的责任。

2. 权力

实际上，供应链中领导协作的特权或者义务由拥有相对最大权力的供应链参与企业承担。通常，这个企业在供应链中承担的风险也是最大的。在过去的10年里，企业中发生了重大的权力转移。最显著的是，零售商的权力增强了，这是由以下四个方面相对独立的发展造成的。

第一，零售业合并的总体趋势使零售行业出现了少数占据统治地位的零售商，它们拥有更加广阔的市场覆盖范围。第二，销售时点数据、频繁采购计划和信用卡使用的增加使零售商更加容易获得重要的市场

信息。这样，零售商可以更加迅速地识别客户的消费趋向，并满足客户的要求。许多大型超市甚至拥有计算机和持续的销售时间交易信息，使采购人员充分掌握市场趋势。第三，制造商在开发新产品时遇到的困难增加，成本提高。事实上，许多零售商拥有的自有品牌比那些所谓的国家品牌更加具有市场渗透力。[9] 例如，The Gap和The Limited差不多专卖自己品牌的商品。第四，如前面讨论的那样，物流的补给过程已经发展到了以快速反应为机制的状态。对于一个市场速度高速周转的物流系统来说，要控制系统的精确时间和复杂性，在理想情况下应该由客户的采购来拉动整个供应链。当消费者购买产品时，供应链的最终价值也就随之实现了。

尽管上面所讲的各种力量都是实际存在的，但是并不是所有力量都能推动权力在供应链中向前移动。今天，混乱的采购环境使产品逐渐进行交叉渠道分销，以满足不稳定和快速变化的市场。新的零售方式，既包括网络营销，也包括传统的零售商店，新的零售方式导致分销渠道变得模糊不清。其结果是可供制造商选择的分销渠道与以前相比，增加了许多。

有些制造商对运作进行了重组，成为了某些消费产品或者种类的主导供应商，而不再完全依赖传统的品牌力量。这些制造商作为产品主导供应商，能够为它们未来的供应链伙伴提供更大的价值。除了高级品牌的价格具有竞争力以外，还由于它们处于产品供应的主导地位，因此这些制造商拥有一些关键运作能力，这种能力增加了它们作为一个供应链参与者的吸引力。

由于制造商和分销商都重新对传统运作进行了定位，这样双方就有可能相互协作。一般而言，权力较大的企业在供应链中更加容易联合在一起。在协作中起主导作用的成员必须认同领导模式，这样，供应链协调才能取得成功。

3. 领导力

正如每个组织都需要领导者一样，供应链也不例外。在目前的供应链成熟阶段，企业具备什么条件才能成为供应链领导者，还没有一个明确的概念。在大多数情况下，仅仅是因为企业的规模、经济能力、客户支持或者综合的产品总量，就把它们放在领导者的位置。还有一些情况下，企业成为领导者的原因是供应链中的其他成员都依赖该企业，该企业在供应链成员中也很有威信。此外，还有一种情况是，那些建立供应链关系的企业理所当然地被推选为领导者。不管领导者是谁，事实表明供应链中那些通过激励和工作能力体现领导力的领导者具有更强的供应链关系的影响力。而那些一味靠强制来体现其领导力的领导者会发现供应链伙伴的配合程度很低，甚至可能转而与他人结盟[10]。

15.2.2 扩展的供应链关系的范围

组织内部关系有很多种类型和形式，它们都可以作为供应链整合和协作的例子。[11] 图15-5是这些关系的分类框架。

如前面所讨论的那样，推动供应链企业之间建立协作关系的动力是对相互依存关系的认识。当一个企业承认它依赖自己的供应商或者客户时，那么就是时候建立协作关系了。关系中所有成员对相互依存关系的认识和了解的程度，决定了最终建立的关系的性质。

如图15-5所示，供应链成员之间的协作有五种基本形式。其中，最基本的形式是合同和外包。在这两种关系中，依赖性只在一定程度上得到了承认。与供应商或者客户签订合同在传统的采购和销售中引进了时间

因素，确定了一段特定时间内的价格、服务和期望的绩效水平。一个制造商可能会和原材料或者部件供应商签署合同，以在某个具体的时间段内以特定的价格采购特定的产品。反过来，供应商也可以按照议定的条款以及配送要求来配送特定的产品。在外包中，关注的重点从采购或者销售产品或者原材料转移到了执行某种特殊的服务或活动。通常外包活动包括从生产到物流活动，如运输或者仓储。但是，很重要的一点是，合同和外包并不意味着一定发生了全面的供应链整合和协作。在合同和外包中尽管存在一定程度的信息共享，主要是运作信息，但是参与企业仅仅只是共同制定计划，并且这种关系也只是在某一时间段内存在。尽管企业只是外包职能或者过程，但是必须与服务提供商保持友好的关系，只有这样提供服务的绩效和成本才是需要的，并且企业之间的关系一般是基于传统的命令和控制原则，通常采购方是领导者。

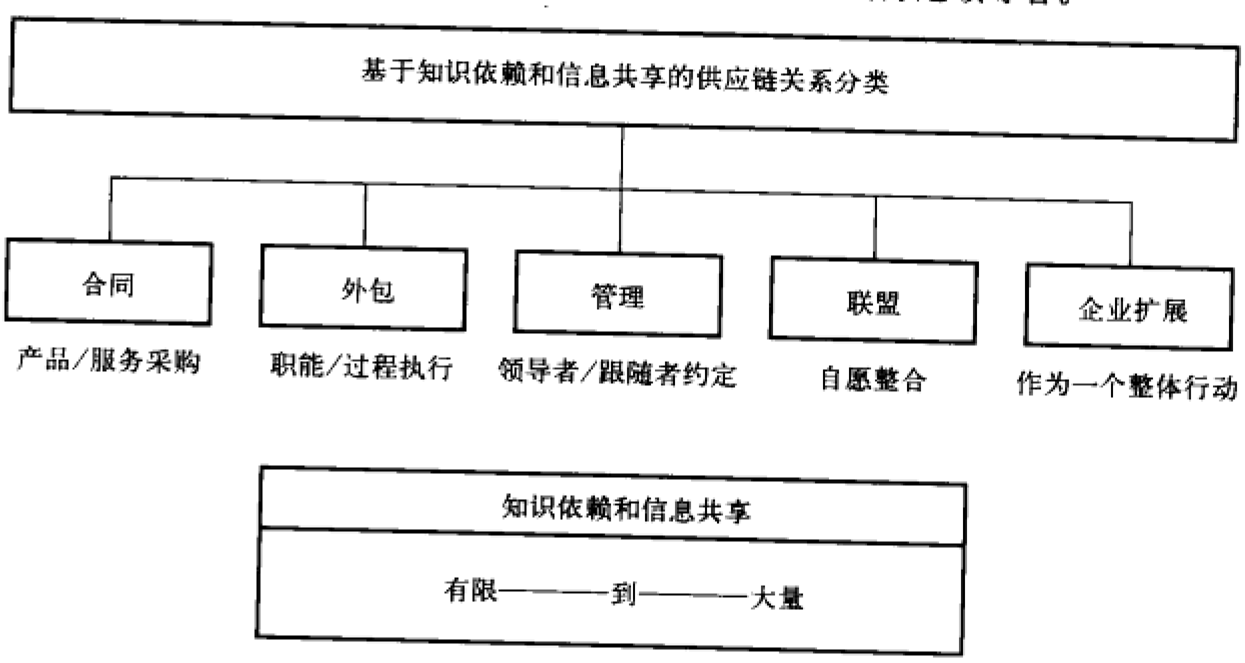


图15-5 关系分类框架

在管理关系中，主导企业通常肩负着领导责任，并且寻求与贸易伙伴和服务提供商之间的协作。在这种关系中，通常不仅仅共享运作信息，还在一定程度上共享战略信息。在传统情况下，共同制定计划的情形很少，因为那些独立的企业认为如果它们共同工作，并且跟随领导者的话，那样它们的经济情况将会更好。这种关系的一个显著特征是人们期望这种关系可以持续，并且没有特定的时间限制。尽管领导者必须考虑所有参与企业的福利，但是关系基本上还是由拥有命令和控制权的领导者进行管理。

尽管可以使用不同的术语来描述供应链之间的协作，不过，我们可以用联盟或者企业扩展（极端情况）来描述真正的协作关系。这两种关系的显著特征是它们自己需要并愿意以理性和运作的方式在一起工作。它们自动达成一致，将人力、财务、运作或技术资源整合起来，创造更大的效率，并对客户产生更大的影响。最终通过协作，参与企业制定了合作政策以及整合的运作。这种关系还包括扩展的合作计划，并且期望这种关系持续的时间尽可能长。企业扩展代表内部依存和信息共享的极端。在这种情况下，两个或者更多的企业愿意整合成一个企业。在物流和供应链管理领域，企业联盟或类似企业联盟的组织不断涌现。有人估计每年加入联盟的企业数目的增长速度约为25%，在某些企业，联盟带来的收益高达总收益的1/3。[12] 成功的例子有广为人知的沃尔玛和宝洁的结盟，戴尔和其供应商的结盟，食品行业H.E.Buuts供应商的结盟等。

15.2.3 供应链整合框架[13]

在联盟和企业扩展中，需要一个供应链整合框架来定义协作关系的性质。在这个框架中，需要对整合供应链物流至关重要的运作能力和核心能力进行确认。企业可以通过协同管理图15-6中四种重要的流来创造供应链整合的价值，这四种流分别是产品/服务价值流、市场服务流、信息流和现金流。事实上，物流流程的协作是企业联盟成功的关键。[14]

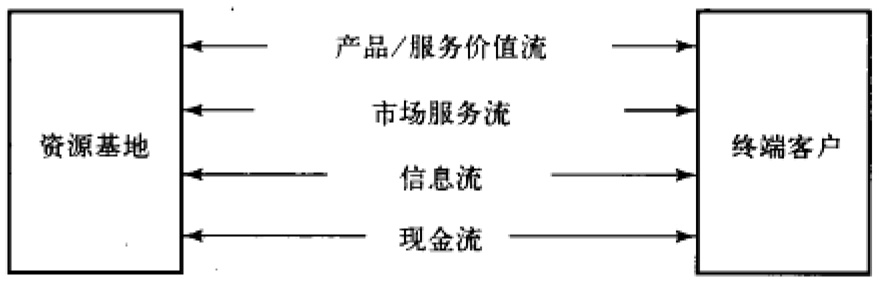


图15-6 供应链中的流

产品/服务价值流是指从原材料采购到最终客户这一过程中产品和服务的增值活动。产品在供应链中经过物理变化、包装、进入市场、定制化、服务支持以及相关活动等环节，增加了产品的价值，也提高了最终客户对产品的需求。

尽管产品/服务价值流一般是从原料产地流向最终消费者，但正如本书中曾经提到的那样，在供应链中，也必须包括一些重要的逆向物流，如产品招回、回收和循环利用。市场服务流为售后服务管理的实现提供了一种框架。市场服务还包括关于销售模式和产品使用信息的交换，这些信息对供应链计划是至关重要的。例如，产品的客户化定制需求、销售时点的数据、最终消费者的消费信息、仓库出货信息等。这些信息使供应链成员了解产品消费的时间和地点。当所有成员对需求和消费形式有相同的理解时，才能更好地协同供应链计划和运作。

信息流是供应链成员之间信息的双向交流，包括交易信息、库存状态和战略计划。通常信息包括预测、促销计划、采购订单、订单确认、发货和库存信息、发票、支付和补货需求等。信息交流发起、控制并记录了产品/服务价值流。传统上信息交流靠的是纸张，但是目前信息流越来越多地通过电子数据交换和网络进行交流。

现金流通常按照增值活动的反方向流动。然而，在涉及促销和折扣的运作中，现金流推动产品和服务的流动。现金流的周转率和资产利用率对提高供应链绩效是非常关键的。

实际上，即使供应链不进行整合，这四种流也会在企业之间流动。但是，如果供应链成员之间的协调和整合程度很低的话，通常会造成延迟、过程冗余和效率低下。为了促进供应链的有效流动，必须对企业的核心能力和支持能力进行整合。

1. 框架构造

图15-7中的供应链整合框架包括了广泛的运作能力和核心能力。这个框架有利于推动供应链中基本工作、职能、运作能力和核心能力的一体化整合。

像订单分拣或者卡车驾驶这样的基本工作是物流运作中最明显的部分。从内容上看，工作通常是行业或者企业的具体工作，但是，为了便于控制，通常将工作分组到各组织单位。例如，所有与仓储相关的工作被

分为一组。另一种常见的分组是将所有与运输相关的工作归类到运输部门。这种职能分组是非常重要的，因此在一个组织中，它们是显而易见的要素。传统上，各个部门是财务预算、绩效测量和运作控制的焦点。职能工作安排构成了最佳物流实践的驱动因素。各种职能和驱动因素共同创造价值。运作思想上的关键转变是根据运作绩效是否能提高总体供应链整合来评价职能作用。

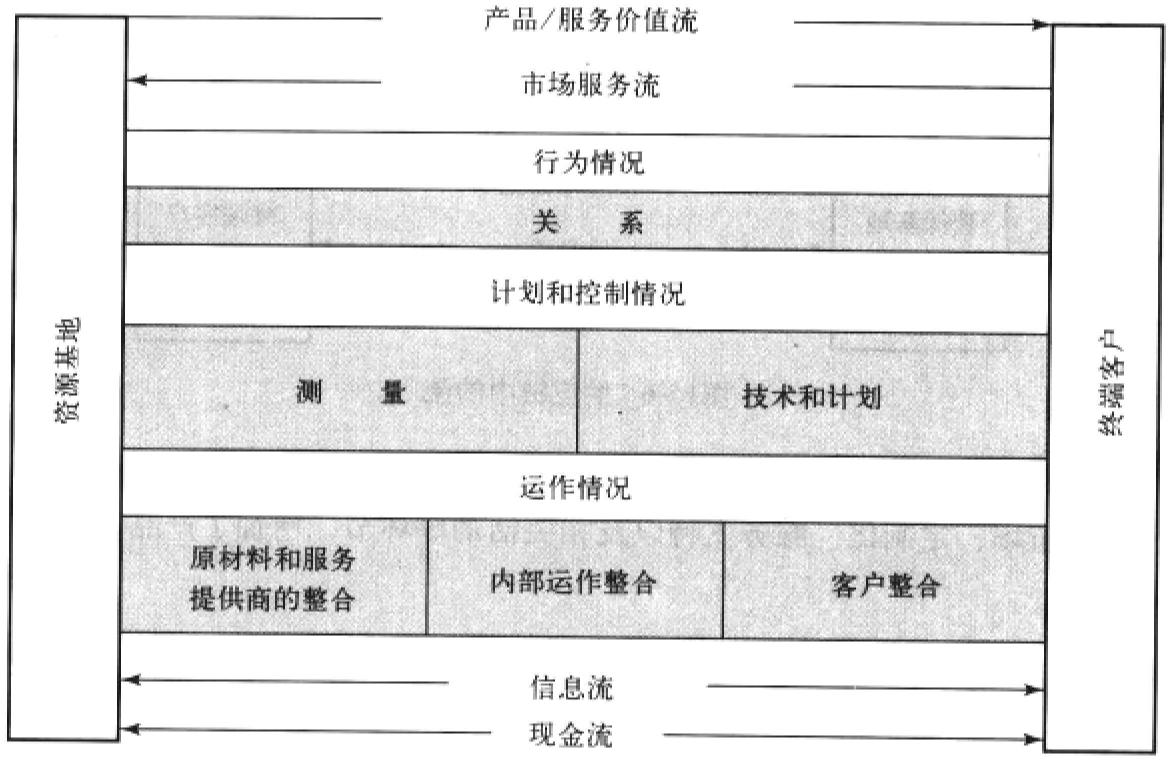


图15-7 供应链整合框架

为了实现整合，职能价值关注的焦点应该是一般能力。能力是实现整合必需的知识和业绩水平。职能角度关注的是如何执行工作，而能力涉及的是为什么要执行这项工作。能力反映了工作所贡献的价值。能力的本质就是运用整合原理，使各个职能协同起来实现核心能力增值。尽管工作和职能可能会随着具体的行业与工作环境有很大的差异，但是能力却具有普遍性。能力覆盖着整个供应链，并且同样适用于供应商、制造商、批发商/分销商和各种零售方式。在参与供应链的所有企业中，可以在一定程度上观察到最能体现最佳物流实践的能力。

能力主要包括以下几个方面：（1）确定并满足特殊顾客的需求；（2）与供应链伙伴协作实现运作整合；（3）在供应链伙伴之间有效地共享运作和计划信息；（4）测量和了解整个供应链的绩效；（5）共享收益和风险。

各种能力的相互融合产生了整体的核心能力。表15-1详细说明了供应链中与六种整合核心能力相关的能力。运作包括与采购、生产制造和客户服务有关的传统过程。计划和控制将信息技术、计划系统以及测量核心能力结合在一起。行为是指一个企业如何管理供应链实体之间的内部和外部关系。

表15-1 供应链环境、核心能力和支持能力

	运　作			计划和控制		行　为
核心能力	客户整合	内部整合	原材料/服务提供商整合	技术和计划整合	测量整合	关系整合
支持能力	分类重点	跨职能的统一	战略联盟	信息管理	职能评估	明确角色
	相关性	标准化	运作融合	内部交流	作业成本和总成本方法	指导方针
	快速响应	简单化	财务连接	连通性	综合测量	信息共享
	柔性	服从性结构适应性	供应商管理	协同预测和计划	财务影响	收益/风险共享

2. 运作

运作涉及供应链中完成订单履行和补给的过程。在运作中，为了取得一流的业绩，企业必须以客户为中心，实现各个组织之间的协调，在职能和运作绩效上超过其他企业。

客户整合是以建立紧密客户关系的理念和活动为基础的，也是企业取得长期竞争优势的一种核心能力。长期以来，企业都很关注客户的需求，但是，只是最近才开始考虑运作分类的差异。任何追求供应链整合的企业都必须致力于以下几种支持能力：分类、相关性、快速响应和柔性。

内部整合关注的是企业内部的活动和运作，协调采购、生产和客户服务各种职能。许多企业曾经试图进行内部整合，但是大量事实表明企业内部整合存在很大困难。在管理者报告中指出与客户协调要比企业内部的生产、物流和市场运作协调要成功得多。支持内部整合的能力是跨职能的统一、标准化、简单化、服从性和结构适应性。

供应商整合关注的是与提供原材料和服务的供应链伙伴形成运作连接的能力。虽然客户是供应链的主要驱动力，但是整体成功还是要依靠战略联盟、运作融合、财务连接和供应商管理。如果在企业内部工作流程中，无缝地执行这些能力，就产生了供应商整合的核心能力。如果企业想要超过其他企业，就必须将它们自己的运作流程与供应商伙伴的流程相融合，以满足消费者越来越多并且越来越高的需求。

3. 计划和控制

卓越的运作必须有整合的计划和测量能力的支持。这将涉及综合运用供应链中的技术来监控、控制并促进整个供应链的绩效。

计划的控制整合是指信息的设计、应用和协调，以改进采购、生产、客户订单履行和资源计划。这种核心能力包括建立数据库以实现供应链成员之间一定程度的信息共享。它还包括启动和处理库存补给与客户订单的交易系统。除了信息管理外，建立与内部交流、连通性和协同有关的能力也是至关重要的。

测量整合是指对公司内部与供应链中的职能和运作绩效进行监控及制定基准的能力。由于每个企业都是不同的，因此企业应该相互协作来确定、实施并且监控绩效测量的标准或者共同的方法。测量这一核心能力要求企业具有职能评估、基于作业的方法、综合测量和财务影响评价的能力。第6章对联合计划、预测、补货的讨论也说明了这种能力。

4. 行为

有效的关系管理是供应链最后一种必需的核心能力。供应链战略的成功实施取决于供应链伙伴之间基本商务关系的程度。一般来说，管理者的协调经验远远没有他们的竞争经验丰富。

虽然有指导方针来指导有意义的、独特的供应链关系的建立，但是没有两种供应链关系是完全相同的。要建立成功的长期关系，供应链各方必须做出具体的、必要的承诺，而不存在任何捷径或者替代品。在与消费者、供应商和服务提供商打交道时，企业必须做到明确各自的角色、制定指导方针、实现信息共享、共同分担风险和收益、解决矛盾冲突，并且在必要的时候，还应该废除某些没有收益的安排。成功的供应链整合需要管理技巧，而管理技巧又需要建立一种企业内部的文化。由于企业竞争所处的动态环境要求企业定期对假设、运作和测量进行评估，以确保供应链中的关系仍然具有相关性，因此建立企业内部的文化尤其重要。

最后，大量事实表明管理者还必须为供应链的最终解散或者革新制定计划。尽管有些安排会因为失去动

力而自然夭折，但是其他一些安排可能会坚持下去，直到它们再也不能发挥作用。因此，正如大多数管理者所关注的，供应链整合是动态的，必须不断对它进行重新评估。

5. 建立关系

为了更好地理解成功的协作关系的原因，以食品百货制造商为对象进行了深层次的案例研究，这些企业经常被看做是跨组织管理的领导者。[15]通过对制造商与原材料供应商、物流服务提供商和零售商之间的联盟关系进行调查，确定了建立联盟、实施联盟和维持联盟生命力的指导方针。虽然调查的重点是联盟，但这些逻辑可以推广到任何成功的协作关系。

联盟通常是由供应链关系中作为客户的企业发起的。这种方式的一个可能原因是购买力的作用。在买方/卖方关系中，卖方经常要根据客户的要求进行一些合理的变动，以促进企业之间的交易。同样，当一个卖方人员主动接触一个潜在客户，想与他结成联盟，但是这样建议的分量和影响，却比不上由买方组织内的人员提出的建议。

也有一些联盟的形式和上面的形式不同。在某种情况下，实际上是由卖方播下建立联盟的种子，而最终结成联盟。当客户准备接受联盟建议时，便开始了具体的讨论。

建立协作关系时，应该考虑的另一个重要问题是发起公司必须对其内部操作、政策和文化进行深入评估。发起公司还应该评价自己执行和支持成功关系而进行任何必要的内部变革的能力。[16]例如，在制造商/原材料供应商联盟中，制造商必须评价其重新制定重要的采购价格的能力。买方在竞争力评价中，需要采用一种方法来估算联盟带来的无形收益。买方考虑的关键问题是评价所有权的总成本，而非精确的采购价格。

内部评价还包括得到真正授权的主要联系人管理联盟关系的能力。例如，制造商需要客观评价它们和服务提供商之间的运作与战略整合水平。要通过整合实现联盟最初设想的某种竞争优势，如提高对客户订单的快速响应，就必须进行广泛的信息共享。要考虑的问题涉及很多方面，如系统能力水平、数据收集、分析、绩效测量以及实现及时并且准确共享信息所必要的培训。

如果联盟涉及大量合作工厂、仓库或商店，它们在不同条件、不同能力或者不同竞争要求下运作，那么还需要评价整合能力。这对于有多个仓库或商店设施的企业来说，尤其重要。在这种情况下，内部单位使用相同的运作实践和相容的信息系统的能力是十分关键的。同样，满足具体市场需求的柔性对联盟的长期生存来说是非常重要的。

6. 实施关系

成功实施关系的关键是明智地选择合作伙伴。合作伙伴应该具有一致的文化、相同的战略眼光和相互支持的运作理念。组织文化不需要完全一致，但是，战略意图和理念必须一致，这样才能确保核心能力和优势可以互补。

例如，制造商发起与服务提供商的联盟，部分原因是为了改进仓库运作、运输的可靠性和增加合并计划，以支持它在市场中独特的竞争优势。虽然服务提供商是领导者，但是制造商可能在质量、绩效测量标准和专业知识方面有更加完善的构思与运作能力。在很大程度上，合作伙伴之间的吸引力取决于服务提供商对制造商的问题是否有能力并且愿意提供解决方案，这些方案必须具有创造性，并且以信息为基础；还取决于服务提供商是否愿意将制造商的质量和绩效测量专业知识上的特点作为自己的一部分。在这种情况下，联盟合作伙伴的运

作理念才能相互支持、相互补充，尤其是能改进它们共同的战略眼光，以改善系统范围内的物流运作。

联盟应该从小规模做起，这样才能比较容易地获得成功或者早期的胜利。这种早期的胜利是很重要的，它能激发关键的合作关系，并且建立对联盟绩效的信心。例如，在制造商/原材料供应商联盟中，从小规模开始意味着最初不对信息技术进行投资。手动的交流系统很多为关键联系提供了机会。一个关键的问题是以最简单的形式实施联盟，当改进将增加大量价值时，再使用复杂的技术调整安排。

7. 维持关系

能否长期维持关系主要取决于三个方面：(1) 共同的战略和运作目标；(2) 双向的绩效衡量标准；(3) 正式和非正式的反馈机制。

在实施联盟时，双方必须共同确定战略和运作目标。但是经常跟踪、评价并且更新这些目标以获得长期的改进，还没有被很好地理解。例如，如果制造商开发了一种新产品，就应该与客户就产品定位确定共同的目标，尤其是产品的市场投放。这个目标还必须考虑零售商在新产品引进和接受中的关键作用。

目标应该转换成可持续跟踪的具体的绩效测量指标。应该共同确定使用的绩效测量指标和测量频率。同时，绩效测量也应该是双向的。通常，制造商和原材料供应商之间的绩效测量指标更多关注的是供应商的绩效特征，如准时配送和质量。在一项联盟研究中，开发了一个成功的联合测量指标——总体系统库存。制造商承认重要的是合作伙伴双方都应该减少库存，而不仅仅是制造商减少库存。总体系统库存的测量考虑了双方的库存，以确保库存真正地减少，并使双方都获利。

绩效反馈可以通过正式和非正式的方法进行。年度检查是对联盟绩效的正式评估。这些检查通常由高层管理者进行，主要目标是检查和更新战略目标。季度或者每月的检查不像年度评估那样正式，通常不涉及高层管理者。它们关注的是追踪和检查战略目标与运作绩效。当进行非正式检查时，可以对运作实践进行变革，以实现战略目标，并且为不断改进既定方案创造条件。

每周/每日的检查也是非正式的。这些检查应该由关键联系人来管理，并计划解决具体的问题，寻找潜在的改进机会。这些检查对解决或者避免冲突十分重要，并有利于关键联系人之间建立紧密的工作关系。这种非正式的工作关系最终将导致不断增加的合作行为。

15.2.4 建立信任

很明显，如果供应链中缺少相互的信任，那么就不存在真正的合作。尽管强大的公司可以影响较弱公司的行为，但是较弱公司的行为变化可能是暂时的，而且一定是不情愿的。事实上，研究表明技术的兼容性、信息的交换和适当的绩效衡量系统都是联盟成员之间有效协作的关键，而人的行为作为影响企业文化和信任的主要因素，则是联盟合作必须解决的一大难题。[17] 因此，管理者必须对不同形式的信任的复杂程度有一个深入地了解。

1. 以可靠性为基础和以特性为基础的信任

很显然，信任是多方面的。尽管存在多种类型的信任，但是理解供应链协作中信任的最好方法是区分以可靠性为基础的信任和以特性为基础的信任。

以可靠性为基础的信任是基于某组织对一个潜在合作者的实际行为和运作绩效的了解。从本质上说，该

组织要感受到合作者愿意参与运作，并且能够按照承诺的那样运作。如果供应链参与者无法信任合作者承诺的绩效，那么建立协作关系的所有努力都是徒劳的。简单地说，一个不能按照承诺供应的公司将被认为是不可靠的，并且在协作关系中认为它不值得信任。

以特性为基础的信任则基于组织文化和理念。本质上，这种信任是一种感觉，即供应链的合作者对双方的利益都很重视，而且它们会考虑其行为对另一方的影响。当建立了这方面的信任时，参与者不会感到容易受其他人行动的影响。相互信任的双方都相信彼此会保护对方的利益。例如，一个制造商与一个零售商共享有关新产品引进或促销方面的信息，制造商相信该零售商不会将这些信息告诉它的竞争供应商。同样，只有制造商相信它的部件供应商会恰当地使用生产进度信息时，制造商才会与其部件供应商共享该信息。

显然，以可靠性为基础的信任是供应链参与者形成合作关系的必要条件，但不是充分条件。例如，一个合作者经常威胁要进行惩罚，并且也确实进行了惩罚时，可以认为存在可靠性。但是，在特征方面，却不存在信任。

信任是随着时间的推移以及组织之间的反复影响建立起来的。特别是以特性为基础的信任中，只有当合作者认为每个成员都能公正并且平等地对待其他成员时，才能建立起信任。当供应链的一个合作者明显地比其他合作者强大的时候，基于特性的信任就更加重要。

2. 在关系中建立信任

要建立信任首先要求企业运作表现出可靠性，能够持续地按照承诺执行，并且不负期望。然而，如前所述，可靠性只是建立信任的一个方面。

建立信任的另一个关键要求是充分、真诚地共享所有使关系有效发挥作用需要的信息。实际上，本书始终都强调信息共享和交流是有效协作的基础。那么隐瞒信息或者不愿意透露关键信息的企业是不可能得到信任的。

与信息共享相关的是解释。有时，公司迫于竞争压力，可能会采取它的供应链合作伙伴认为具有威胁性的行为。例如，一个制造商开创了一条新的分销渠道，可能会威胁到目前的零售商。当约翰迪尔公司在引进草坪拖拉机的第二条生产线时，绕过了传统的分销网络，而选择Home Depot和其他独立经销商，便产生了这样的情况。在这种情况下，可以通过详细解释推动这种决策的根本原因和企业情况来维持信任。

在很多情况下，供应链管理的所有话题都是关系管理。本书关注的是与供应链中物流运作有关的问题以及管理跨越企业边界的运作。供应链合作伙伴之间的运作关系在真正协作的强度和程度上都有很大的区别。权力、领导力、冲突、合作、风险和报酬是关系管理中应该考虑的重要问题。但是，要解决这些问题必须依靠供应链参与企业之间的信任。

小 结

物流正经历着巨大的变革。有关最好的企业如何实现物流目标的新观念和新想法日益涌现。问题是如何从经过时间证明的实践中找出最佳实践，并将它们与最可行的新观念和新想法结合起来。

通过仔细回顾物流企业的发展，发现大多数先进的公司都经历了许多形式的职能整合。企业发展最初是一个高度分散的结构，物流职能分散到许多不同的部门。40多年来，公司已经把日益增加的物流职能责任整合到一个单一的组织单位。典型的整合方式是传统的官僚组织结构，其目的在于将职能整合进而促进运作整合。

关注关键过程管理的出现引出了所谓的水平组织。如今，行业领先的企业开始进行过程管理并把它作为一种弥补互联网功能差距的手段。越来越多的资料表明将会出现一种新型组织，该组织会像一个透明的组织结构，使用信息技术来实施和管理物流。尽管这样的结构安排只在概念上存在，而不能在现实中找到，但是目前已经具备了它需要的信息技术。这个概念对物流管理者特别具有吸引力，因为物流管理正面临着运作时间和地理范围的重大挑战。

也许最困难的工作是组织中的变革管理。不论变革是战略性的（涉及基础性的新的过程），还是运作性的，或者仅仅是人员的，管理者必须培养新的技能，使变革能够在不破坏组织核心的情况下进行。

除了管理内部组织外，供应链管理者还密切地参与了组织之间的关系管理。协作关系提供了一个机制来降低运作费用、提高生产力和满足客户要求。要想成功进行整合，就必须要求跨组织的计划来促进运作、技术、计划和关系管理。建立、实施和维持与供应商及客户的关系在很大程度上依赖于公司之间的信任。尽管可靠性是信任的一个重要方面，但是当公司决定参加哪一个供应链的时候，关系管理最终的成功取决于对特性的评价。

问 题

1. 什么是职能整合？为什么职能整合很重要？
2. 讨论物流管理在以过程为基础，而不是以职能为基础时面临的3个问题。描述每个问题，并举一个例子来说明应该如何克服这些问题。
3. 奖励体系是如何阻碍企业整合的？
4. 用你自己的话描述并解释严重断层。你是否相信严重断层现象如本文中指出的那样普遍？试举例说明你的观点。
5. 就以下问题说明你的立场：根本的组织变革需要解散目前的结构吗？
6. 在供应链协作中什么创造了权力？为什么许多观察家感觉到在供应链运作中，权力转向或者离客户越来越近？
7. 区别不同类型的供应链协作安排。是什么造成了这些区别？
8. 描述物流能力和核心能力的关系。
9. 在建立物流联盟中，应该考虑的主要问题是什么？在实施和维持联盟关系中，应该考虑的主要问题分别是什么？
10. 区分以可靠性为基础的信任和以特性为基础的信任。为什么以特性为基础的信任在协作关系中十分关键？

注 释

1. 早期讨论有关物流活动的最初整合的文章，请参见Donald J. Bowersox, "Emerging Patterns of Physical Distribution Organization," *Transportation and Distribution Management*, May 1968, pp. 53-59; John F. Stolle, "How to Manage Physical Distribution," *Harvard Business Review*, July/August 1967, pp. 93-100; and Robert E. Weigand, "The Management of Physical Distribution: A Dilemma," *Michigan State University Business Topics*, Summer 1962, pp. 67-72.
2. 有关物流组织演变的经验研究，请参见A. T. Kearney, *Measuring Productivity in Physical Distribution: The $40 Billion Gold Mine* (Oak Brook, IL: Council of Logistics Management, 1978); A. T. Kearney, "Organizing Physical Distribution to Improve Bottom Line Results," *Annual Proceedings of the Council of Logistics Management*, 1981, pp. 1-14; A. T. Kearney, *Measuring and Improving Productivity in the Logistics Process: Achieving Customer Satisfaction Breakthroughs* (Oak Brook, IL: Council of Logistics Management, 1991). A. T. Kearney completed and published studies in Europe, Asia, and North America in 1993. These studies were distributed by Kearney in captive

publications. For a review of Michigan State University research on logistics organization and best practice, see: Donald J. Bowersox et al., *Leading Edge Logistics: Competitive Positioning for the 1990s* (Oak Brook, IL: Council of Logistics Management, 1989); Donald J. Bowersox et al., *Logistical Excellence: It's Not Business as Usual* (Burlington, MA: Digital Press, 1992); The Global Logistics Research Team at Michigan State University, *World Class Logistics: The Challenge of Managing Continuous Change* (Oak Brook, IL: Council of Logistics Management, 1995); Donald J. Bowersox, David J. Closs, and Theodore P. Stank, *21st Century Logistics: Making Supply Chain Integration a Reality* (Oak Brook, IL: Council of Logistics Management, 1999).

3. 第16章中详细讨论了绩效测量。
4. Donald J. Bowersox, David J. Closs, and Theodore P. Stank, *21st Century Logistics: Making Supply Chain Integration a Reality* (Oak Brook, IL: Council of Logistics Management, 1999).
5. 有关虚拟组织更加详细的讲解和例子见Nicholas G. Carr, "Being Virtual: Character and The New Economy," *Harvard Business Review*, May/June 1999, pp. 181–86; and Kevin P. Gayne and Renee Dye, "The Competitive Dynamics of Network-Based Businesses," *Harvard Business Review*, January/February 1998, pp. 99–109.
6. 韦伯斯特辞典将虚拟定义为"虽然未经过正式的承认但是在本质或者事实上却存在。"
7. Donald J. Bowersox et al., *Logistical Excellence: It' s Not Business as Usual* (Burlington, MA: Digital Press, 1992), pp. 173-74.
8. For a comprehensive discussion of research regarding virtual organizations, see Shekhar Sandhya, "Understanding the Virtuality of Virtual Organizations," *Leadership and Organization Development Journal* 20, no. 6 (2006), pp. 465–83.
9. Janet Grober, "Betting the House on Private Brands," *Stores* 90, no. 2 (2008), p. 26.
10. X. Zhao, B. Huo, B. B. Flynn, and J. H. Yeung, "The Impact of Power and Relationship Commitment between Manufacturers and Customers in a Supply Chain," *Journal of Operations Management* 26, no. 3. (May 2008), p. 368.
11. 描述关系类型的术语有很多种。其讨论，见Lloyd Rinehart, James A. Eckert, Robert B. Handfield, Thomas J. Page Jr., and Thomas Atkin, "An Assessment of Supplier Customer Relationships," *Journal of Business Logistics* 25, no. 1(2004), pp. 25-61.
12. Jonathon Hughes and Jeff Weiss, "Simple Rules for Making Alliances Work," *Harvard Business Review* 85, no. 11.(November 2007), p. 122.
13. 本节的内容是在Donald J. Bowersox, David J. Closs, and Theodore P. Stank, *21st Century Logistics: Making Supply Chain Integration a Reality*, Council of Supply Chain Management Professionals, Oak Brook, IL,1999的基础上形成的。
14. Brian Fugate, Fundha Sahin, and John T. Mentzer, "Supply Chain Coordination Mechanisms," *Journal of Business Logistics* 27, no. 2 (2006), pp. 139–62.
15. 这一节改编来自Judith M. Schmitz, Robert Frankel, and David J. Frayer, "ECR Alliances: A Best Practice Model," Joint Industry Project on Efficient Consumer Response, Grocery Manufacturers Association, Washington, DC, 1995.
16. 有关内部评估的深层次讨论，见Clifford F. Lynch, *Logistics Outsourcing: A Management Guide* (Oak Brook, IL: Council of Logistics Management, 2000), pp. 37-38.
17. Stanley E. Fawcett, Gregory M. Magnan, and Matthew W. McCarter, "Benefits, Barriers, and Bridges to Effective Supply Chain Management," *Supply Chain Management* 13, no. 1 (2008), p. 35.

16 CHAPTER
第16章

运作、财务和社会绩效

要想通过高绩效的供应链物流来取得竞争优势，必须整合测量系统。人们常说："如果你不对绩效进行测量，就无法对其进行管理。"这一点无论是对组织内部的物流活动，还是对与外部供应链合作伙伴之间的物流活动来说，都是千真万确的。正是由于这个原因，必须建立一个绩效测量的框架。

16.1 测量系统目标

有效的测量系统必须能够完成以下三个目标：监控、控制和指导物流运作。

监控是通过建立合适的测量标准实现的，通过监控这些标准来跟踪系统绩效，为管理者提供报告。例如，人们通常通过制定衡量标准和收集数据来汇报基本的服务绩效，包括订单履行率、按时交货率以及运输、仓储等物流成本。控制是通过建立与已有的测量标准相关的合适的绩效标准实现的，这样就可以指出物流系统何时需要修改或者需要引起注意。例如，如果订单履行率低于标准，那么物流管理者就必须找出原因，并且进行调整，从而使整个流程重新恢复到相应的水平。指导与员工激励和绩效奖励有关。例如，一些公司通过激励仓储人员来提高生产力水平。在分拣或者装载作业的标准测量的基础上，他们应该按照8小时工作支付工资。如果他们在8小时内完成了工作，那么剩下的时间就可以由自己支配。

较好的物流绩效的最重要目标是提高股东价值。因此一个综合的测量系统必须着重考虑物流活动对股东价值的影响。Kaplan和Norton提出了一个衡量绩效的框架——平衡计分卡。[1] 他们认为在考虑提高股东价值的同时，必须构建一个综合评估系统以衡量资产利用率。并且，资产利用率应该既能体现出财务指标又能体现出非财务指标。平衡计分卡从四个方面来综合衡量绩效，如图16-1所示。

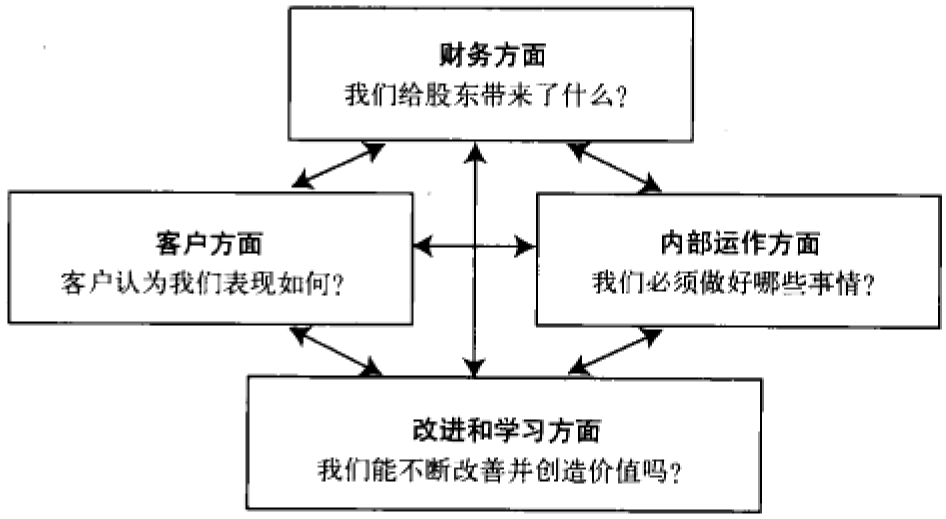


图16-1 平衡计分卡

资料来源：摘自Robert S.Kaplan and David P.Norton, "The Balanced Scorecard-Measures That Drive Performance" Harvard Business Review 70,no.1(1992),p.72.

客户方面的关键问题是客户对公司感觉如何，这部分显然含有客户的主观成分。在物流领域，与之相关的指标包括物流服务水平、物流服务质量和客户满意度。内部运作方面关注的问题是企业内部应该怎样运作。与之相关的指标包括流程质量（良品率、误操作频率等）、生产率和运作效率。改进和学习方面关注的问题有未来的发展前景、流程的改善以及人力资源的配置等。最后，财务方面关注的问题是每个部门必须实现的财务收益。仅仅达到以上三个方面的目标是不够的，企业不容忽视的目标是通过提高收益和资产回报率来提高股东价值。

平衡计分卡并没有给企业提供衡量绩效可用的具体指标。企业应该针对自身的经营策略来制定适合企业自身的衡量指标。选择低成本经营战略的企业和选择高品质服务战略的企业适用的衡量指标肯定不一样。物流管理者的任务是在明确企业经营战略之后选择合适的指标作为企业绩效的衡量指标，并将其作为监督、控制和指导企业成功运作的方向。

16.2 运作评价

物流绩效评价系统首先需要从职能角度进行评价。除了基本的职能绩效以外，测量客户服务的改进方法也受到了许多企业越来越多的关注。整合供应链绩效的测量是现行的管理中一个主要的问题。基准是物流评价中考虑的第四个问题。

16.2.1 职能角度

多年的研究表明物流绩效的职能测量可以分为以下几类：（1）成本管理；（2）客户服务；（3）质量；（4）生产力；（5）资产管理。[2]表16-1概括了与这五个方面有关的测量标准。

1. 成本管理

最能直接反映物流绩效的是完成特定的运作发生的实际成本。如表16-1所示，成本绩效通常是用每项职能花费的总费用来衡量。本书的前面几章提到一体化物流运作包括5个相互关联的主要环节：订单处理、库存管理、运输管理、仓储和物料处理、设施网络。[3]总物流成本（有时称为到岸成本）是以上各个环节的相关成

本之和。不容乐观的是，研究表明有能力汇集所有相关信息来衡量总物流成本的企业为数不多。一个原因是不同的组织对哪些环节影响一体化物流运作总成本的看法各不相同，另一个原因是企业获取数据较为困难。[4]不管怎样高层管理者都应该密切关注物流运作总成本。各个部门内部也应该对总成本加以重视，以便在管理过程中采取适当的策略和控制措施。

表16-1 典型的绩效测量标准

成本管理	客户服务	质量	生产力	资产管理
总成本	订单履行率	损坏频率	每个雇员运送产品数量	库存周转
单位产品成本	缺货	订单输入准确率	每一美元劳动力运送产品数量	库存水平，库存周期
成本占销售额的百分比	发货误差	拣货/发货准确率	每个销售代表的订单	过时库存
流入运费	准时交货	单证/发票准确率	与历史标准比较	净资产回报率
流出运费	延迟订单	信息可用率	计划目标	投资回报率
行政管理	周期时间	信息准确率	生产力指数	库存分类(ABC)
仓库订单处理	交货一致性	信用索赔次数	设备停工期	经济增值(EVA)
直接劳动	查询响应时间	客户退货数量	订单输入生产率	
实际与预算比较	响应准确率		仓库劳动生产力	
成本趋势分析	完成订单		运输劳动生产力	
直接产品收益率	客户投诉			
客户部分收益率	销售人员投诉			
库存持有	整体可靠性			
退回商品成本	整体满意度			
损坏成本				
服务失误成本				
延迟订单成本				

同样，企业也需要监控和汇报成本占销售额的百分比或者单位体积的成本这样的数据。例如，运输成本的支付方式通常是销售额的百分比以及每运输一个订单所花费的运输费用。仓储成本通常也是按照销售额的百分比以及每个活动的成本进行汇报，如一个产品的分拣成本或者每个订单的装载成本。这种测量方式与历史水平或者绩效标准相比，提供了采取正确行为所需要的关键信息。当考虑到不同的具体物流活动的数量，包括输入订单、分拣产品，到卸载运输工具，以及考虑到测量绩效的不同方式时，如销售额、订单数量或者订单重量，可以形成一个很长的成本绩效标准的列表。关键的是物流管理者能够找出最适合他们组织的测量标准，并且一直运用这些标准来控制和指导物流活动。

表16-1也反映了与物流绩效成本相关的其他测量标准，如直接产品收益率、客户收益率和服务失误的成本。实际上，大多数公司都认识到了这些测量的重要性，但是缺乏准确评估这些成本需要的信息。要准确评估这些关键要素需要精确的会计数据，而近年来才能够获得这些数据。本章随后将讨论一种更加准确评估与客户和产品直接相关的成本的方法，即基于作业的成本评估方法。

2. 客户服务

在第3章中，基本客户服务的要素包括可得性、运作绩效和服务可靠性。一个有效的基本服务平台需要具体的测量标准来评价每一方面的绩效。

可得性通常反映了一个组织的履行率。但是，必须指出的是，履行率可以通过许多方式来衡量：

$$\text{产品履行率} = \frac{\text{交付给客户的产品数量}}{\text{客户订购的产品数量}}$$

$$\text{产品线履行率} = \frac{\text{完全交付给客户的采购订单产品线的数量}}{\text{客户订购的采购订单产品线的数量}}$$

$$\text{价值履行率} = \frac{\text{交付给客户的总价值}}{\text{客户订单的总价值}}$$

$$\text{订单履行率} = \frac{\text{完全交付的订单数量}}{\text{客户订单数量}}$$

很明显，订单履行率，也称为订单运输完成率，是对公司的与产品可得性有关的绩效最严格的测量指标。在这种测量标准中，如果某个订单中只有一个生产线上的一个产品没有交付，那么便认为该订单没有履行。公司通常也跟踪某个时期内出现的缺货的数量和延迟订单的数量，将它们作为可得性的指标。

运作绩效与时间有关，通常可以通过平均订单周期、订单周期的一致性或准时交货来测量。平均订单周期通常是指订单接收到交付给客户之间的平均天数，或者是其他时间单位。订单周期的一致性是对大量的订单周期进行测量，并将实际绩效与计划绩效进行比较。例如，假设平均订单周期是5天，如果20%的订单在2天内完成，30%的订单在8天内完成，那么这就与平均订单周期很不一致。当交货日期或者时间由客户确定时，那么测量订单周期能力的指标就应该是准时交货，即真正满足客户交货需求的次数的百分比。

3. 质量

与服务可靠性相关的绩效通常在组织对物流质量的测量中反映出来。如表16-1所示，许多质量测量指标是为了监控单个活动的有效性，而其他指标关注的是整体物流职能的有效性。通常会对诸如订单输入、仓库分拣和单证准备这些活动绩效的准确性进行跟踪，通过正确执行活动的次数和执行活动的总次数的比率来计算其准确性。例如，分拣准确性为99.5%代表在仓库分拣作业中，每100次有99.5次是正确的。

评估整体质量绩效的方法也有很多。典型的测量指标包括损坏频率，即损坏的货物数量占全部货物数量的比率。尽管可以在物流过程的多个点计算损坏频率，如仓库损坏、转载损坏和运输损坏，但是在很多情况下，直到客户收到运送的货物时，甚至是在收到货物之后的某个时间才发现损坏情况。因此，许多公司会对客户退回的受损物件或瑕疵产品的数量进行监控。同时公司还会评估客户投诉以及调整性退款。

其他质量绩效的重要指标与信息有关。许多公司会特别评估它们提供信息的能力，通过记录不能按照需要提供信息的情况进行评估。当信息不准确时，通常也会跟踪这些情况。例如，当实际清点的库存数量与数据库中报告的库存情况不符时，必须更新信息系统以反映实际的运作情况。此外，为了便于将来采取相应的措施，应该将不准确信息的情况记录下来。

4. 生产力

生产力描述了一种关系，即货物产量、完成的工作或创造的服务与用于该产出的投入或资源的数量之间的关系。如果一个系统可以清楚地衡量产出，并且与该产出对应的投入也可以清楚地测量，那么生产力测量将变得十分简单。

如表16-1所示，通常物流管理者非常关注劳动力的生产力测量问题。尽管投人的劳动力可以通过许多方式量化，但是最典型的方式还是通过劳动力费用、劳动时间或者个人雇员的数量来确定。因此，运输中典型的生产力测量包括每个雇员、每一美元的劳动力以及单位劳动时间所运送或交付的货物数量。仓库劳动生产力可以通过每个雇员、每一美元或者每小时收货、分拣和存储的单位数量来衡量。类似的测量也可以应用到其他活动中去，如订单输入和订单处理。同时对管理者来说，他们要经常设置生产力的改进目标，并将实际绩效与目标绩效进行比较，或者至少和上一年的绩效进行比较。

5. 资产管理

资产管理关注的是投资于设施和设备的资本以及投资于库存的营运资本的利用。物流设施、设备和库存占据一个公司资产的很大一部分。例如，对于批发商来说，库存通常超过其总资产的80%。资产管理的衡量标准关注的是物流管理人员对运营中投资资本的利用情况。

设施和设备通常是用生产能力的利用，或者使用的能力占总生产能力的百分比来衡量。例如，如果仓库每天的发货能力是10 000个纸箱，但是实际只发货了8 000个，那么能力利用率仅为80%。同时也经常根据时间来测量设备利用率。物流管理者通常会关注设备没有利用的时间占总时间的百分比，即设备停工期。停工期可以应用到运输、仓储和物料处理设备中。这些测量指标反映了资产投资的有效或者无效利用。

资产管理绩效同时也关注库存。库存周转率是最常见的绩效测量指标。在本书中，提高库存周转率一直是物流管理者关注的重点。因此，理解公司如何具体测量库存周转率非常重要。实际上，存在三种具体的测量标准，它们在不同类型的公司中被使用。

$$\text{库存周转率} = \frac{\text{一段时期内销售产品的成本}}{\text{这段时期内的平均库存成本的价值}}$$

$$\text{库存周转率} = \frac{\text{一段时期内的销售收入}}{\text{这段时期内以销售价格计算的平均库存价值}}$$

$$\text{库存周转率} = \frac{\text{一段时期内销售的单位产品}}{\text{这段时期内的平均单位库存}}$$

大多数公司使用第一个公式来计算库存周转率。然而，一些零售企业使用第二个公式。实际上，这两个公式产生的效果大致相同。两个计算结果之间的任何差别都源于这段时期内总的毛利润（销售收入和销售产品的成本之间的差额）的变化。

第三种方法使用的是单位数量，而不是金额，它特别适用于那些在相对短的时间内，成本和售价显著变化的产品。例如，汽油的库存周转，其成本和售价每天都在变化，所以最合适的测量方法是通过计算销售的汽油单位和库存单位来进行衡量，而不是使用任何货币进行衡量。

计算库存周转率时最后要指出的是，使用尽可能多的数据点来确定平均库存是非常重要的。例如，假设一个公司在年初没有库存，在余下的11个月买进和持有大量库存，然后在年底卖出所有库存。如果仅仅使用年初和年末的库存情况进行计算，那么平均库存是零，库存周转率是无限大。很显然，这将误导管理者。

库存投资也可以用满足预期销售的库存数量来跟踪，即用库存周期表示。例如，如果销售预测每天销售100件，而库存数量是5 000件的话，那么公司的现有库存可供应50天的销售。

高级管理者最关注的是资产回报率和投资回报率。回报率非常重要，我们将在本章的后面进行详细的讨论。

大多数公司在过去的10年间都大幅度地改进了它们的职能测量系统。具体测量标准的数量增加了，并且信息的质量也提高了。信息质量的提高很大部分要归因于技术的提高。几年前，测量准时交货实际上并没有对客户接收货物进行监控。它们也没有机制来获得与客户何时收到订货有关的信息。取而代之的是，它们通常根据准时发货来衡量准时交货。即存在这样的假设，如果货物准时离开供应商的仓库，那么该货物也将准时送到客户手中。因此，订单周期中的运输配送被忽略了。今天，使用EDI连接、卫星和网络跟踪，许多公司都可以监控订货是否准时送到客户的手中。

16.2.2 测量客户服务

第3章得出结论，对于一家真正致力于优秀的物流运作的企业来说，基本的物流绩效是必要的，但不是充分的。今天，许多企业更加关注衡量自己满足客户要求的能力的其他方法。因此，那些不仅仅追求测量基本客户服务的企业需要一套额外的测量标准。完美订单、绝对绩效和客户满意度这三个指标是企业经常采用的测量方法。客户服务的最终目标，即客户成功，虽然没有明确的标准来衡量，但是它仍然是致力于供应链关系的企业追求的目标。

1. 完美订单

第3章讨论了完美订单的概念，可以作为企业零缺陷物流承诺的指标。交付完美订单是对物流运作的质量进行最终测量的方法。完美订单评估的是企业总体整合物流绩效的有效性，而不是单个职能的有效性。它衡量一个订单流是否能完美无瑕地通过各个阶段——订单输入、信用结算、库存可用性、准确的分拣、准时交付、正确地开出发票以及不折不扣地付款，即快速无误、无异常处理或人为干预地管理订单流。实际上，可能有20个不同的物流服务要素影响一个完美订单的履行。从测量的角度来说，完美订单率指一段时间内，履行完美订单的数量与该段时期内履行订单的总体数量之比。

AMR研究机构认为企业从较高的完美订单率中得到了巨额的回报，评估结果是完美订单率每提高3%，利润就可增加1%。[5] 事实上衡量完美订单率并非是一项简单的工作。为了掌握所有影响完美订单的因素，企业的不同信息系统必须互相整合并联结初始的采购订单。假设一个完美订单的要求为以下几方面：订单货物可以交付、运送及时、发票信息准确，那么必须联结到订单管理系统的信息系统包括以下三者，它们分别是仓储管理系统、运输管理系统和应收账款系统[6]。今天，除了一些特殊情况外，尽管是最好的物流公司也会公布它们只能达到60%～70%的完美订单绩效，因为存在很多因素使订单履行发生错误。

2. 绝对绩效

大多数基本服务和质量测量，甚至是完美订单测量都是对一定时期内的许多订单进行汇总来测量的。一些管理人员之所以采用这种“在一定时期内进行平均”的测量方法来汇报，是因为他们有掩盖公司对客户群的实际影响的倾向。他们感觉运用这样的测量方式在企业里会产生满足的情绪，而更加恰当的方法是尽可能实时地追踪绝对绩效。这种绝对方法更好地反映了公司的物流绩效对客户的实际影响。例如，一些管理者认

为99.5%的准时交货代表了最佳绩效。但是，正如一个大型配送公司的管理者所说："对我们来说，99.5%的准时交货意味着在某一天超过 5 000个客户收到了延迟的订单。由于对如此多的客户造成这样的影响，我们不可能感觉很好。"这家公司以及许多其他试图获得最大市场影响的公司，它们既监控成功和失败的绝对比率，也监控那些通常使用的比率和百分比标准。

3. 客户满意度

正如本章初所提到的，衡量客户的观点是平衡计分卡的基础。所有企业内部的与基本服务、完美订单，或者绝对绩效有关的统计数据，都可以作为测量客户满意度的内部指标，但是要对满意度量化就需要监控、测量并收集来自客户的信息。尽管关于采访和调查的综合讨论超出了本书的范围，但是通常满意度测量都要求仔细调查客户期望、需求，以及客户对与物流运作所有方面相关的企业绩效的理解。例如，典型的调查会对客户期望和绩效印象进行测量，这些绩效包括可得性、订单周期时间、信息有效性、订单准确性、问题的解决方案和物流质量的其他方面。除了收集客户对特定的物流活动的评价之外，收集客户满意度的整体印象的信息也是十分有用的。为了了解客户对竞争对手的绩效的感觉，可能还会设计一些额外的问题。只有通过收集来自客户的信息，才能评估实际的满意度。更进一步说，只能从客户的角度去评估那些为提升客户成功而付出的努力。

16.2.3 选择适当的衡量指标

迄今为止已经出现了很多对绩效指标的不同描述，但却没有用来评价具体指标适用性的框架。实际上，某些物流著作中已经提出过一些不同的框架。[7] Griffis,Cooper,Goldsby和Closs就提出了一个特别有用的框架。[8] 这个框架从三个角度进行衡量，它们分别是（1）竞争基础；（2）衡量焦点；（3）衡量频率。

竞争基础反映了在物流的高响应性策略和高效率策略之间的选择。为了获取高响应性就不得不牺牲高效率。衡量焦点指企业从战略制定到具体运作所必需的一系列指标。衡量频率指有些指标需要每日监控，所需要评测的频率比较高，而有些也许为了诊断企业运作症结，所需要的评测频率比较低。

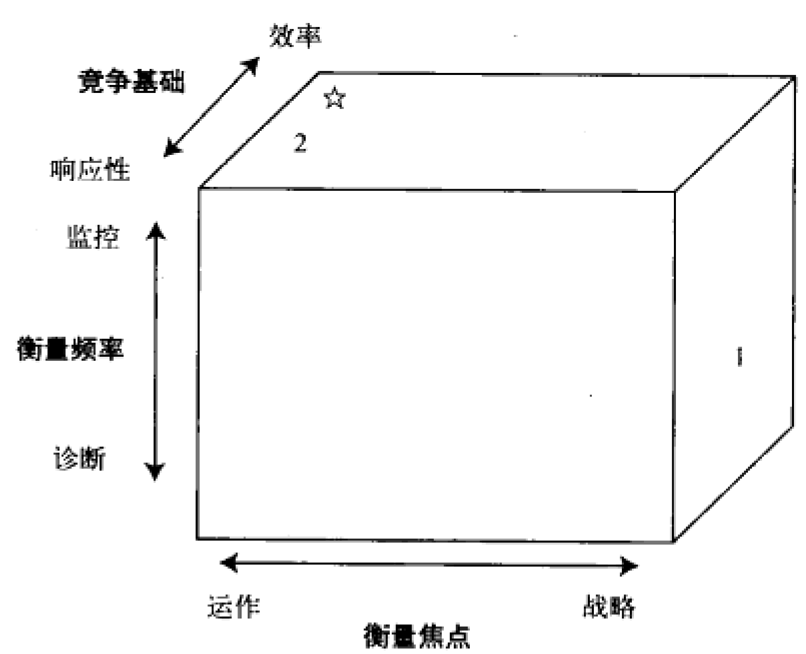


图16-2 对衡量框架的说明

1—总物流成本占销售收入的百分比
2—错误分拣率
☆—衡量要求
资料来源：Stanley E.Griffis,Thomas J.Goldsby,Martha Cooper,and David J.Closs, "Aligning Logistics Performance Measures to the Information Needs of the Firm," Journal of Business Logistics 28,no.2(2007),pp.35-36.

图16-2对这个框架进行了说明并举了一个应用例子。假设某个企业需要对其运作效率进行频繁地评测（如图中星号所示），并且只考虑两个指标：（1）产品的总物流成本所占销售收入的比例；（2）错误分拣率。如果企业要了解订单履行情况，第二个指标比第一个指标更接近评估的目标。但是

这并非说明第二个指标对其他企业来说也同样适用，因为企业需要评估的对象不同，适用的评估指标也随之变化。作者建议管理者尽可能地往框架里填充各种各样的指标，以便选择最适合其评估要求的指标。[9]

16.2.4 供应链综合测量标准

目前人们关注的是整体供应链的绩效和有效性，这就要求测量标准能够综合反映各个方面。这种测量标准必须能够在企业职能和供应链组织之间进行比较并保持一致。如果没有整合的测量指标，不同职能部门和不同企业的管理者对实际物流绩效就会有不同的看法。需要考虑的具体测量指标包括：现金转化周期、库存供应天数、闲置时间、货架上现货的百分比、供应链总成本以及供应链响应时间。

1. 现金转化周期

第1章介绍了现金转化周期的概念，它评估的是企业对现金的有效利用。虽然库存在资产负债表中反映为流动资产，但是汇报的库存价值并不是企业真实的资产配置的有效指标。一些库存也许已经交付给客户，但是由于销售的贸易信用条款，客户还没有支付。相反，一些公司也许已经拥有了产品或部件，但是还没有向供应商付款。现金转化周期是将花费在库存上的资金转化为销售收入需要的时间。它可以通过一个公司的库存周期加上应收账款天数，减去应付账款天数进行计算。假设一个零售商的库存周期是30天，在供应商处有30天的贸易信用天数，并且仅用现金方式销售给终端客户。在理论上，该公司的现金转化周期为零，因为它将产品销售给客户并取得货款的时候，正是向供应商付款的时候。更加重要的是，无论资产负债表反映的是什么样的，该公司的实际库存投资为零。

尽管物流是影响现金周转时间的一个重要方面，但现金周转时间并不仅仅受物流影响。它测量的是企业的内部流程，因为它包括市场营销部分，如客户定价和销售条款，还包括采购部分，如供应商定价和条款。它从整合角度反映了企业库存实际占用的资金。

2. 库存供应天数

传统的库存绩效测量指标，如库存周转率和库存供应天数关注的是单个公司。从供应链的角度来看，这种测量方法的缺陷是一个公司可以仅仅通过把库存转移到供应商或客户手中来提高其绩效。供应链库存供应天数关注的是供应链中所有地方的总库存，通常是所有工厂、仓库、批发商和零售商的全部成品库存，库存以最近销售活动的可供销售天数表示。这种测量方法还可以扩展到包括制造工厂和供应商持有的原材料与零部件。这些半成品库存转化为等量的成品，并作为供应链总体库存的一部分。当供应链中的所有成员都采用这种测量方法时，人们关注的就是整合运作。

3. 闲置时间

闲置时间反映了整个供应链管理资产的绩效。库存闲置时间是供应链中库存闲置不用的天数与库存有效利用或配置天数的比率。尽管由于质量控制或者缓冲不确定性的原因，有时库存闲置是必要的，但是延长的闲置时间仍然能够反映没有投入生产的库存的潜在数量。闲置时间同时也可以用于其他资产的计算，特别是运输设备。例如，轨道车的利用可以由轨道车放置不用和空置的天数比上它装满货物的天数来计算。减少资产闲置时间是许多物流管理者的关键目标。因为闲置资产对供应链的生产力没有任何贡献。

4. 货架上现货的百分比

最终，供应链中所有参与者的一个关键目标是，无论何时何地消费者要购买，都要有产品供应。与仓库或者零售商店的履行率相关的单个企业的测量标准很难确保当消费者在购物时，有产品可供其选择。例如，一项零售商目录的研究发现，平均库存水平低于85%。[10] 由于这个原因，在一些供应链关系中，一个测量整体绩效的关键指标是货架上现货的百分比，即商店中货架上摆放有商品的时间占总时间的百分比。其基本原理是一个消费者不可能或不愿意选择和购买一个在商店货架上不容易得到的商品。增加货架上现货的百分比不仅使零售商受益，还可以使供应链的所有成员受益。尽管它关注的是对零售的影响，但是它也考虑了当客户想购买商品，但商品却不在货架上时，对供应商的影响。

5. 供应链总成本

迄今为止，很多关于成本的讨论关注的是单个企业的物流成本。图16-3说明供应链总成本是供应链上所有企业成本的总和，而不是单个企业的成本。这种观点对供应链的有效管理是非常重要的。仅仅考虑单个企业的成本会导致局部优化，并且一个公司可能会将成本转移给其他公司。如果供应链管理的目标是降低总成本，那么一个企业的成本增加，而供应链中其他企业成本降低的假设就是合理的。只要降低的总成本大于供应链中某个成员增加的成本，那么作为一个整体的供应链就得到了改进。但是，那些成本降低了的企业有义务将利益与那些成本增加的企业分享，进行公平的补偿。供应链管理的真正本质就是愿意分享与运作整合有关的收益和风险，这一点在以前的章节中有所讨论。

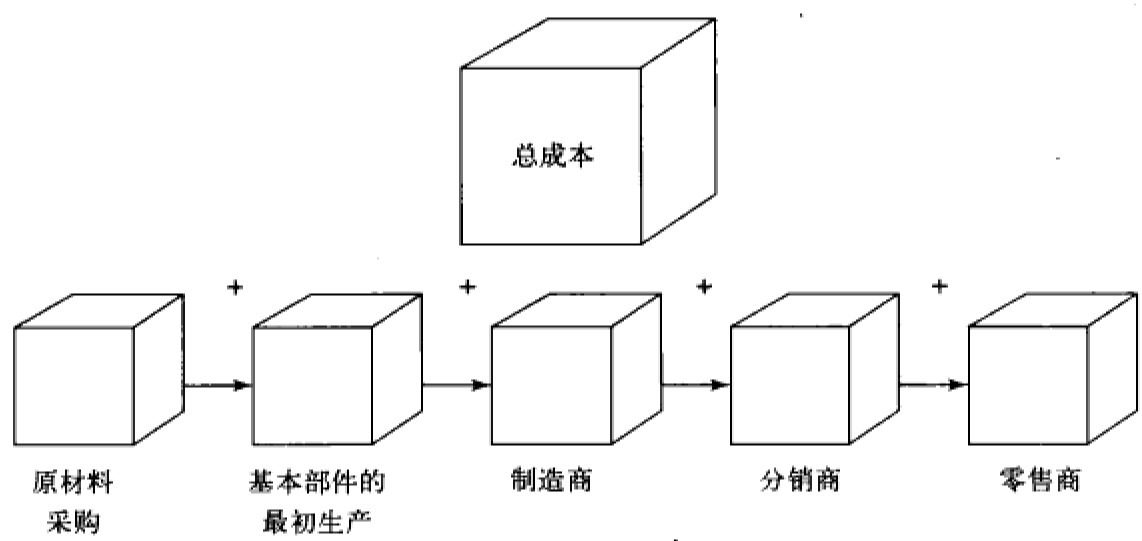


图16-3 供应链总成本

6. 供应链响应时间

综合供应链绩效的一个有趣并且非常有意义的测量标准是供应链响应时间（SCRT）。SCRT是指供应链中的所有企业都认识到市场需求的根本变化，将这一变化内在化，然后重新计划和调整输出来满足需求所用的时间。例如，在汽车行业，当发现市场上对运动型多功能车的需求非常大时，汽车公司要花上几年的时间来建立足够的生产能力、重新安排供应商关系，并满足客户需求。在大多数情况下，指定SCRT的实际测量标准是一个理论的近似值，而不是一个真实的测量指标。但是，对供应链管理者来说，当产品需求与预期相比有很大幅度的增加（或者减少）时，考虑整个供应链从原材料采购到最终分销的过程中所有准备活动需要的时间是非常有用的。

16.2.5 基准衡量

基准是绩效测量的一个重要方面，它使管理者意识到一流的企业实践。许多公司已经把基准作为一种工具，通过与领先企业的运作对比，来评估自己的运作，这些企业可以是竞争者也可以不是竞争者，可以是相关行业也可以不是相关行业。虽然基准绩效测量标准已经成为一个相当标准的测量方法，但是许多企业却不用基准来衡量企业运作。

基准的一个重要决策是选择基准企业。许多公司对企业内部中涉及相似运作的单元绩效或处于不同地区运作的单元绩效进行比较。例如，强生公司的运作单元超过了150个，所以有充分的机会进行内部基准测量。由于从事多种经营的大公司的业务单元通常都不知道其他单元发生的事情，因此内部基准提供了知识共享和改进绩效的渠道。

然而，内部基准不能提供与竞争对手的绩效有关的信息。因此一个企业可能落后于竞争对手，自己却没有意识到。与竞争对手的绩效有关的信息可用来确定哪些地方是最需要改进的，然而，获得竞争对手运作过程的信息却是非常困难的。

无限制的基准致力于将测量标准和运作与最佳实践进行比较，而不考虑相关的实践从何而来。它不会将信息来源限制为某个特定的公司或者行业。它基于这样一种理念，即一个组织有可能从与其不相关行业的组织那里学习，只要该企业的绩效显著或使用了革新的方法。L.L. Bean是一家邮政和目录公司，它的订单履行过程被许多不同行业的企业作为基准，如食品、个人护理和电子行业。

基准是企业绩效测量系统的一个重要工具。表16-2显示了一项有关最佳实践供应链企业的研究，研究发现那些具有高水平供应链运营能力的公司与那些供应链表现一般的公司相比，更加愿意从事基准活动。表16-3显示了与基准相关的一些研究结果。在所有分类中，高绩效的公司与绩效一般的公司相比，更加愿意进行基准活动。显然，领先企业认为基准是绩效测量的一个必不可少的方面。

表16-2 绩效基准的差异

绩效方面	获得高指数公司的百分比	获得平均指数公司的百分比
客户服务	92.5	56.0
成本管理	80.0	47.1
质量	70.0	31.0
生产力	77.5	38.5
资产管理	55.0	25.8

注：所有差异的统计显著性水平是0.05。

资料来源：Reprinted with permission from Donald J. Bowersox, David J. Closs, and Theodore P. Stank, *21st Century Logistics :Making Supply Chain Integration a Reality*, Oak Brook, IL, Council of Supply Chain Management Professionals, 1999, p.97.

16.3 财务评价

如前所述，平衡计分卡将提高股东价值看的非常重要。因此物流管理者必须掌握供应链活动和供应链流程对组织整体财务状况的影响。测量系统必须使物流管理者将供应链绩效和财务成果直接联系起来。为了有效地做到这一点，物流管理者必须掌握财务评价的两种重要工具：成本/收益分析和战略盈利模型。

16.3.1 成本/收益分析

要进行物流整合必须建立一个成本/收益分析框架。传统的会计方法使物流管理者很难制定这样一个框架。贡献毛利法和完全成本法由于作业成本法（ABC）的使用得到了补充，人们认为是这两种方法是确定和控制物流费用的最成功的方法。

1. 公认的会计方法

企业的两个主要财务报表是资产负债表和利润表。资产负债表反映了一个企业在某个特定时点的财务状况。资产负债表的目的是总结资产和负债并指明所有权的净值。利润表反映了某段特定时期内与特定运作相关的收入和成本。以收入命名的目的是确定运作在财务上的成功。物流职能是两个报表不可或缺的部分，然而物流成本核算和分析的主要缺陷是标准账面成本的确定、分类并报告的方法。很遗憾的是，传统的会计方法不能充分满足物流成本统计的需求。

第一个缺陷源于这样一个事实，即会计方法中成本的累计是以一个标准的或自然的账目为基础的，而不是以活动为基础的。将支出归类为自然账目，如工资、租金、公共事业费用和折旧等，这种方法不能确定和分配运作责任。为了防止自然账目堆积在一起，利润表通常会按照一个企业中的管理或组织领域再次划分。内部利润表通常按照组织预算线归类和划分费用。因此，根据管理责任对成本细化。然而，许多与物流绩效相关的费用在组织单元内是相互交织的。例如，降低库存将减少库存持有成本，但是会导致更多的延迟订单，这将增加运输总成本。这些因素导致的结果是整体绩效测量的数据不充分。

第二个缺陷涉及报告运输费用的传统方法。会计中仍然保留的标准方法是一方面从销售总额中扣除运入货物的费用作为商品成本的一部分，得到一个毛利。另一方面，运出货物的费用通常作为运作支出。然而，问题远远不止运费应该计入哪种账目这么简单。在许多采购情况中，运费并不作为一项具体的成本出现。许多产品以交付价格进行采购，交付价格就已经包含了运输成本。许多先进的采购程序为了准确估价，要求所有服务的费用，包括运输费用，都从总采购成本中剥离出来。

传统会计方法的第三个缺陷是不能明确并分配库存成本。其体现在以下两个方面：第一，与库存维护相关的全部成本没有确定，如保险和税金，这将导致报告的库存成本不完全或者模糊；第二，对投入到原材料、在制品和产成品库存中的资产的财务负担没有明确测量，也没有从企业其他形式的资产费用中分离出来。实际上，如果一个公司使用内部资金来支持库存需求，在利润表中就可能会显示没有资本支出。

为弥补这些不足，需要对传统的会计方法进行修正以追踪物流成本。尤其是物流中两项最大的独立支出，即运输和库存，在传统的报表中都没有显示出它们的重要性。虽然目前情况有所改观，但是在大部分企业中，对物流成本的分离和汇报还没有形成标准的方法。

为了控制成本，提高运作效率，有必要使用恰当的方式来确定并收集所有与成本相关的信息，这对决策制定者是非常有意义的。物流成本也必须给管理者提供信息，以确定业务中某个具体的部门是否盈利，如客户、订单、产品、分销渠道或者服务。这需要将具体的收入和具体的成本相匹配。

有效的成本核算需要确定每个分析框架下的具体费用。两个分析框架分别是贡献毛利法和净利润法，每个分析框架都有大量的支持者。

2. 贡献毛利法

一个纯粹的贡献毛利法要求所有成本都根据支出行为确定为固定成本或者可变成本。固定成本是指那些不随活动量直接改变的成本。简而言之，即使活动量减至零，那些成本也会保持不变。例如，一辆运货卡车的成本是固定的。如果卡车的成本是40 000美元，不论卡车是运输一次或者1 000次，公司都必须支付40 000美元（或者进行适当折旧）。可变成本是那些随活动量变化而变化的成本。运行一辆运货卡车花费的汽油就是可变成本：总汽油成本依赖于卡车行驶的频率和距离。

在贡献毛利法分析中，确定什么是直接成本、什么是间接成本也很有必要。直接成本主要是因产品、客户以及其他所要考虑因素的存在而产生的成本。如果这些因素被取消，直接成本将不再存在。所有的可变成本都可直接追溯到具体的产品、客户、渠道以及相似的内容。如果某些固定成本支持某个具体的业务分部，那么该固定成本也是直接成本。例如，一个仓库设施是为了支持某条特定的产品线或者某个重要的客户，那么该仓库设施的成本就是直接成本。间接成本由于一个以上的业务分部而存在，如果某个特定的分部取消时，该间接成本将继续存在。因此，对于支持多产品线的仓库来说，即使取消了某条产品线，该仓库仍将存在。因此，该仓库对于产品而言，是间接的。

用贡献毛利法分析的利润表可以通过确定固定、可变、直接和间接成本而得出每个分部的盈利性。表16-3中的假设事例就是这样一种利润表，它分析了一家公司的两个客户的收益率，这两个客户分别是一家医院和一个零售商。销售产品的可变成本与每个客户销售的产品直接相关；它只包括直接人工、原材料和供应商。所有企业的一般管理费用在贡献毛利法中都作为间接成本。可变直接成本包括以下内容，如销售佣金、折扣、与服务每个客户相关的一定的物流成本，以及随着销售给每个客户的销售量变化而直接变化的任何其他费用。固定直接成本包括可以直接追溯到某个客户的任何其他成本。这些成本可能包括销售成本的某些方面、工资和费用、广告、运输、仓储、订单处理和其他物流活动。关键是这些费用必须直接由客户引起。间接固定成本包括不易追溯到特定部分的所有费用。其中，许多都可能是与物流相关的成本。例如，公共仓库、运输设备和其他共用的资源，这些都应该划为间接成本。

表16-3 两个客户的贡献毛利利润表 （单位：美元）

	医院	零售商	总计
收入	100 000	150 000	250 000
减：销售产品的可变成本	42 000	75 000	117 000
可变毛利润	58 000	75 000	133 000
减：可变直接成本	6 000	15 000	21 000
分部总体贡献毛利	52 000	60 000	112 000
减：固定直接成本	15 000	21 000	36 000
分部净贡献毛利	37 000	39 000	76 000
减：间接固定成本			41 000
净利润			25 000
分部净贡献毛利率	37%	26%	30.4%

表16-3中，两家客户都包括直接成本，并且在间接固定成本上有很大的贡献毛利。然而，医院的分部净贡献毛利率要比零售商的高很多，分别为37%和26%。产生这种差异的很大一部分原因是可变毛利润的区别，

分别为58%和50%。这个差异建议零售商应该分析其产品组合，以确定经营重点是否应该放在更加盈利的产品组合上。尽管如此，取消零售商将是一个明显错误，因为这样，医院一方将不得不承担所有间接固定成本，会导致4 000美元净损失。

3. 净利润法

对各分部进行财务评价的净利润法要求把所有运作成本都分配给一个运作分部。这种方法的支持者认为一个公司的所有活动都是为了支持生产、产品配送以及服务客户。事实上，许多公司的大多数成本都是联合或者分摊成本。要确定一个分销渠道、区域或者产品的真实盈利情况，每个分部都必须公平地分摊这些成本。在前面的例子中，如果根据销售量来分摊间接成本，那么医院将要支付40%，即16 400美元，零售商要支付60%，即24 600美元。那么为医院提供服务的净利润为20 600美元，来自零售商客户的净利润为14 400美元。

很明显，在决定如何公正平等地分配间接成本的过程中会出现很多问题。贡献毛利法的支持者认为，这种成本分配方式必将导致武断地分配，并且会误导财务评价。他们指出了销售量法的内在弊端，而该方法通常作为成本分配的方法。例如，前面例子中零售商的销售量占60%，但这并不一定意味着它必须分摊60%的活动费用，这些活动包括广告、仓储、订单处理等。在每一项费用中它应该承担的成本有可能多，也有可能少，这取决于具体的情况，并不仅仅与销售量有关。

然而，净利润法的支持者反驳说，关于固定成本和可变成本、直接成本和间接成本的传统观念过于简单。许多所谓的间接固定成本，事实上，根本不是间接的或固定的。这些支出的增加和减少，依赖各个运作分部的业务需求。

4. 作业成本法

作为一种在一定程度上解决武断地分配成本问题的方法，作业成本法（ABC）建议首先应该将成本追溯到执行的活动，然后将活动与具体的产品或者企业的客户联系起来。例如，在我们前面假设的例子中，订单处理费用主要是一个固定间接成本，总计5 000美元。如果按照销售量的方法分摊，那么医院将承担2 000美元，零售商将承担3 000美元。然而，很有可能医院这一年下了很多次订单，每次的订货量都很少，而零售商也许只下了几笔大的订单。如果医院下了80个订单，零售商下了20个订单，按照ABC法，医院将承担订单处理费用的80%，即4 000美元，零售商承担订单处理费用的20%，即1 000美元。通过确定活动和成本的动机，将类似的逻辑应用到其他间接固定成本，可以使客户的收益率更加准确。

作业成本法中最大的问题是确定活动、相关费用和成本的动机。订单处理成本可能与一家公司的订货次数有关，也可能与另一家公司的订货产品线数有关。仓库分拣费用可能与一家公司分拣的商品数目有关，也可能与另一家公司分拣的商品重量相关。运输费用则可能与为一家公司送货的次数有关，也可能与为另一家公司送货的里程数有关。作业成本法的支持者认为，有一种成本不应该分配到活动中，即剩余能力的成本。因此，如果一个订单处理系统每年能够处理500万个订单，但实际只处理了400万个，那么剩余的能力不应该分配到任何分部中。类似的是，如果一个仓库和它的雇员可以处理100 000次发货，但是实际上只处理了80 000次，这种剩余能力是时间段的成本，也不应该分配到目前的运作分部中。然而，所有其他成本都应该通过基于作业的系统进行追溯。

随着分析家开发出更好地确定支出行为的方法，贡献毛利法和净利润法之间的许多区别正在消失。只要成本追踪原理反映了活动的真实成本，那么直接成本核算法和贡献毛利法的拥护者也会赞成将成本分配到各个分部。很长时间以来，他们一直争论的是成本分配方法是否公平合理。同时，即使是完全成本核算方法的最强烈的支持者，他们也不会赞成对成本的武断分配。最近一些研究成果，如时间驱动作业成本计算方式不仅提高了精确性，在解决这一矛盾方面也有一定的贡献。[11]

16.3.2 战略盈利模型

当成本核算和获利性评价成为财务控制的重要方面时，衡量战略成功的最重要指标是投资回报率（ROI）。可以从两个方面来看投资回报率：一是净值回报率（RONW），它衡量公司所有者所投资金的获利能力；二是资产回报率（ROA），它衡量公司的营运资产的获利能力。尽管大多数公司所有者和投资者对RONW要感兴趣一些，但ROA也可以反映管理层利用资产获取利润的能力。

图16-4用假设数据说明了战略盈利模型（SPM）。在公司内，人们频繁使用战略盈利模型来分析投资回报率。实际上，战略盈利模型是得出资产回报率的一种工具，它将利润表和资产负债表的数据合并，然后显示这些数据之间如何关联。

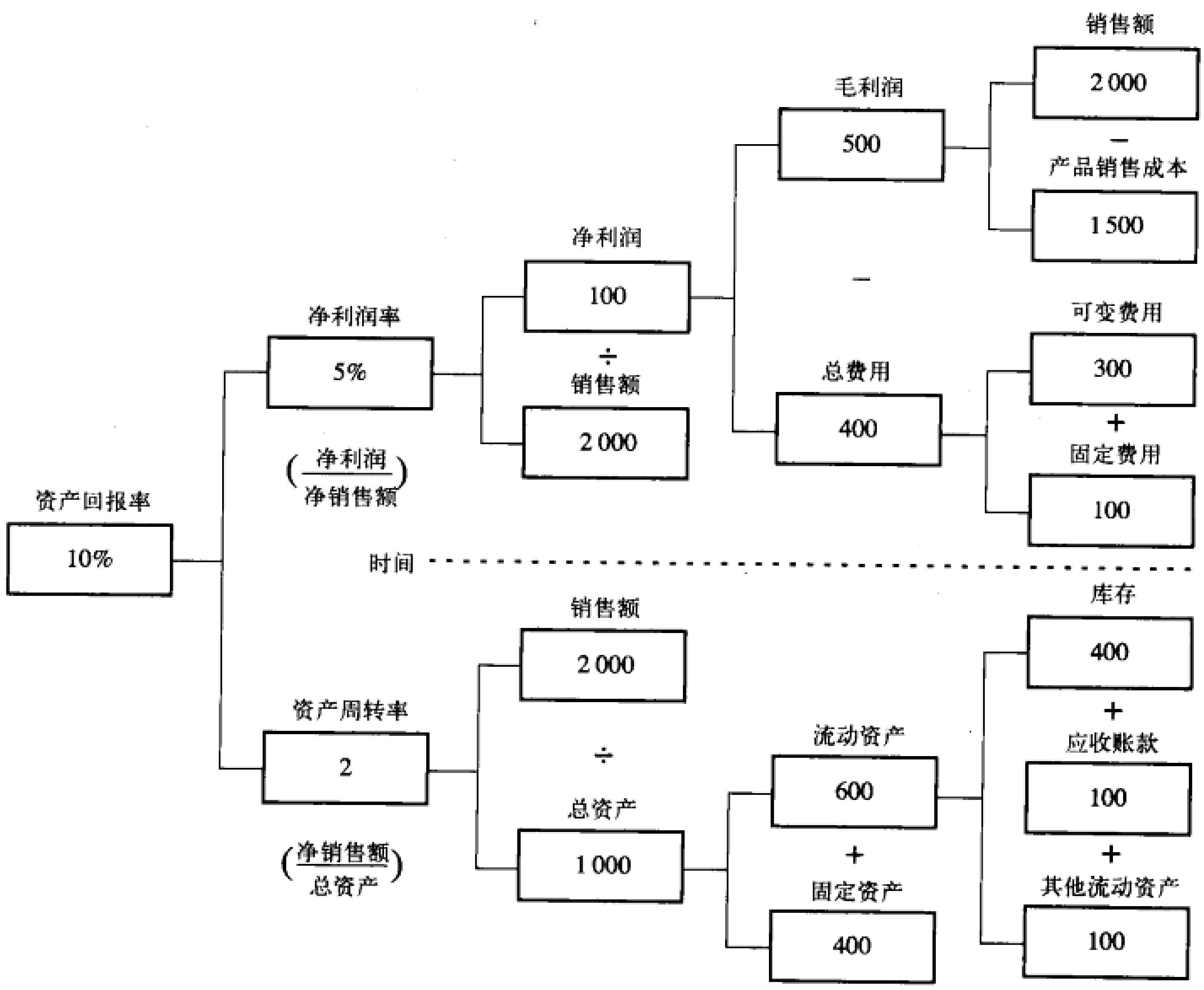


图16-4 战略盈利模型

战略盈利模型的一个主要优点在于它能够非常清楚地显示公司的一个关键财务目标，即实现和提高资产回报率。但通常来说，管理者关注的目标很有限。例如，销售管理者可能将销售作为业务的主要目标，因此所做的决策也是以销售量为基础的。物流管理者可能关注的是成本最小化或者资产周转率，因此他们制定决策的基础是降低成本或者增加公司资产的有效利用。战略盈利模型显示公司可以通过两种途径增加资产回报率：管理净利润率和管理资产周转率。物流运作对这两方面的影响都很大。

1. 净利润率

净利润率是指净利润除以净销售额，以百分比表示。然而，除了这个简单的表述以外，净利润率实际测量的是每一美元的销售额中，有多少比例被公司作为净利润保留。例如，假设某一公司的净利润率是5%，这意味着每1美元中，有0.05美元是公司的净利润。必须说明的是，净利润也可以分成许多具体的组成部分。这些组成部分有销售额、销售成本和营业费用。为了充分评价一个公司的净利润率是否合适，以及是否需要改进，有必要调查每一个组成部分，以决定是否增加或者减少任何一个组成部分或者组成部分的任何组合才可能提高净利润率。

2. 资产周转率

总销售额除以总资产的比率就是资产周转率，它衡量资产使用的管理效率。它体现公司每投入一美元，可以产生多少美元的销售额。例如，假设一个公司的资产周转率为2：1，那么公司每投资一美元，会产生两美元的销售额。如图16-3所示，有很多资产被用来创造销售收入。其中，最重要的有库存、应收账款和固定设施。对许多公司来说，库存都是非常重要的资产，因为它占了资产的很大一部分。因此，通常物流管理者对库存周转率的管理尤其重视。

3. 战略盈利模型的应用

战略盈利模型可用于多种不同类型的物流分析中。应用最普遍的两种是物流活动或者过程的变化对资产回报率的影响以及分析各分部的资产回报率。

图16-5举例说明假设一家公司能够减少100美元的库存时，如何重新计算资产回报率。减少库存最显著的影响是库存资产从400美元降低到了300美元。总资产的相应变化导致新的资产周转率变为2.22，而不是以前的2.0。为了便于解释，假设销售量保持不变。

然而，平均库存的减少也会影响经营费用，例如，第7章讨论的库存持有成本就会减少。在该例中，假设库存持有成本是20%，那么费用就减少了20美元，净利润增加到了120美元，并且净利润率增加到6%。库存减少对利润率和资产周转率的双重影响使资产回报率从10%增加到13.3%以上。由于减少库存的作用如此显著，因此很多公司都很重视库存管理的改进方法。

使用战略盈利模型可以将销售不变这一简化的假设运用到进一步的研究中。可以提出并分析更多因素的变化，如数量、费用和投资。实际上，战略盈利模型框架非常适合电子数据表格的形式，利用电子数据表格可以研究并分析物流运作中的许多变化以及它们对资产回报率的影响。由设施结构或者方法的变化而导致费用、资产投资和销售水平的变化都能够得到分析，并能够预测该变化对资产回报率的影响。

战略盈利模型与成本/收益分析中讨论的概念可以一起被用来计算一个公司不同客户或者产品分类的投资回报率。表16-4举例说明如何计算两种产品的库存投资的利润回报率（CMROI）。每个产品的贡献毛利润是通过那些与该产品直接相关的费用计算出来的。

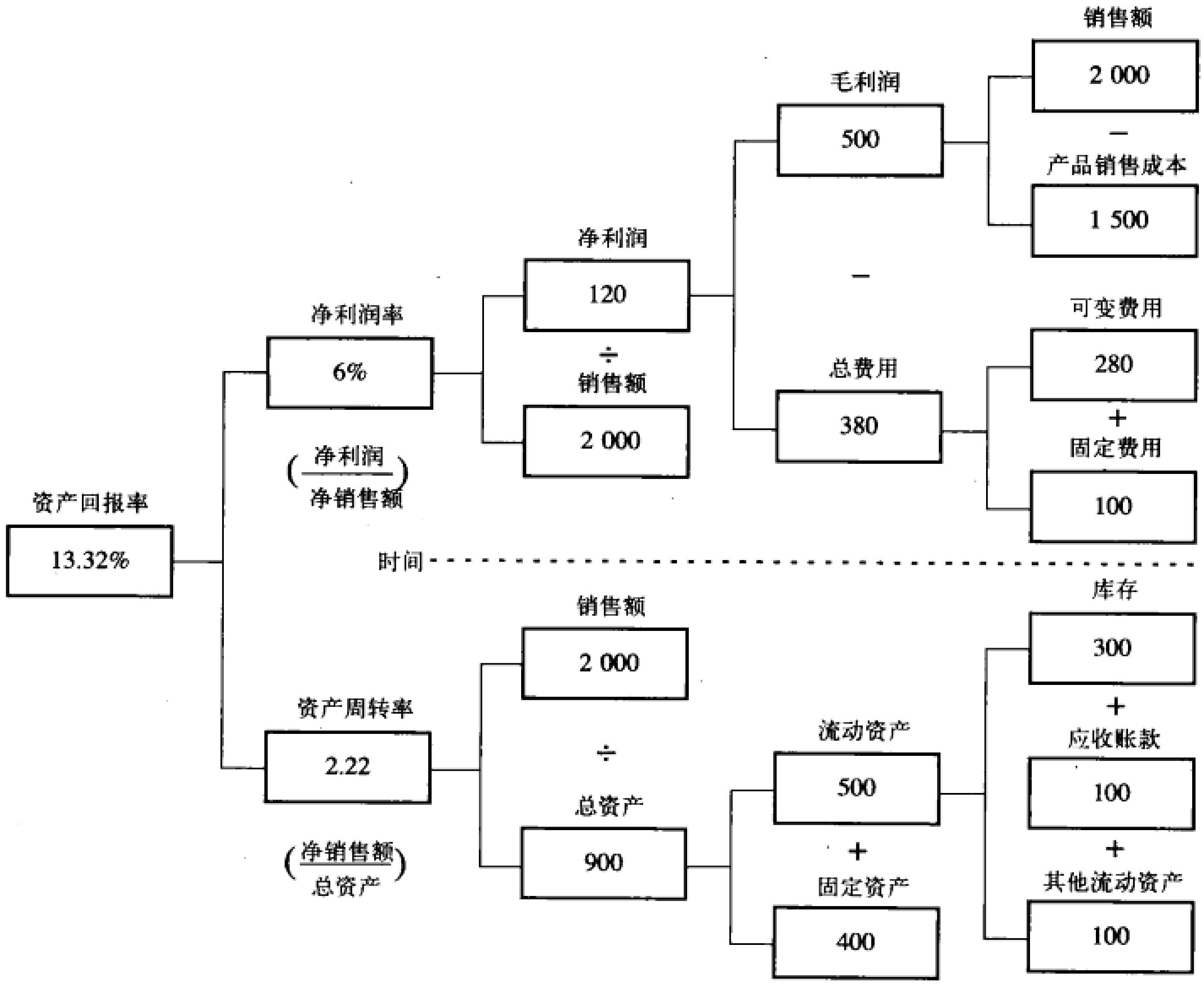


图16-5 战略盈利模型（库存减少）

表16-4 两种产品的库存投资的利润回报率 （单位：美元）

	产品A	产品B
销售收入	100 000	50 000
产品成本	60 000	35 000
毛利润	40 000(40%)	15 000(30%)
直接费用	25 000	9 000
贡献毛利	15 000(15%)	6 000(12%)
平均库存	40 000	10 000
CMROI	37.5%	60%

该例没有分配间接成本。类似的是，还应该确定直接投资到每种产品的资产。本例中，唯一的直接投资资产是库存投资。值得注意的是，尽管产品B的毛利润和贡献毛利都比较低，但是由于它的平均库存投资很少，因此它的回报率反而要高很多。在其他情况下，例如，分析资产的客户回报率时，还应该将客户的应收账款和其他直接资产投资包括进来。

使用战略盈利模型还可以分析其他部分的利润率和投资回报率。这需要仔细思考并确定这些部分的成本和资产投资。使用这种方法，物流管理人员就拥有了一个强大的、有用的工具，可以确定物流过程、活动和

决策是如何影响组织的财务目标的。

物流管理者所面对的一个问题是其他高层管理者通常并不认为物流绩效评价的手段或方法很有意义。例如，每英里的运输成本、仓库分拣费用以及与成本相关的测量标准，这些指标对管理具体的活动是很有意义的，但是对财务和销售部门来说却难以理解。战略盈利模型框架是一种非常有用的工具，它将物流活动与企业的整体财务目标联系起来。它提供了一种跟踪机制，能够将物流资产和成本的变化与一些测量指标直接联系起来，如利润率、资产周转率和资产回报率，这些指标对其他管理者来说更有意义。

16.4 财务报告的要求

由于出现了多起大型公司财务管理不善的事件，因此2002年美国国会通过了《萨班斯－奥克斯利法案》(SOX)。尽管法案针对的是公司报告给股东的财务报表，但是此后不久，该法案对物流和供应链管理者都产生了很大的影响，尤其是关于如何测量并汇报绩效。

SOX的404节要求一个公司在提交公司年度报告的同时，提交一份内部控制报告。证券交易委员会通过评价公司的内部控制来确定公司是否能够确保财务报表的一致性和准确性。因此，法案涉及的每个公司都必须接受证券交易委员会的要求，具备内部测量能力。必须指出的是证券交易委员会并没有规定公司必须进行哪种内部控制和测量，但是却要求内部控制必须确保财务信息的真实性。从本质上说，公司必须证明它们的财务数据能够准确反映真实信息，这些财务数据包括收入、产品销售成本、费用、资产和负债等。这对物流绩效测量有直接影响。[12]

表16-5中的例子包括了以下内容：供应链和物流活动、财务影响要素，以及可用来确保财务信息正确性的测量指标。APICS（一个专业协会）和Protiviti（一个咨询公司）认为表16-5中第5列显示的内部测量指标可用来确认第3列和第4列的财务要素。例如，测量库存正确性对于确认公司是否正确汇报利润表中的销售成本和资产负债表中的库存投资非常重要。类似地，表16-5中其他内部测量指标也可以直接与利润表和资产负债表联系起来。尽管表16-5中的框架只是一个例子，但是它说明了以下事实：SOX要求公司拥有一套内部测量系统，以确保财务信息的正确性。

表16-5 与财务报告相关的供应链和物流测量指标

供应链业务流程	供应链交易	财务报告要素（资产负债表）	财务报告要素（利润表）	供应链报告要素（一些例子）
		活动水平		
计划	原材料采购	• 原材料 • 应付账款 • 现金和债务	• 销售成本	• 供应链交付绩效 • 成本和质量 • 计划交付
采购	设备、直接和间接原材料、服务采购	• 资产和设备(净) • 应付账款 • 现金和债务	• 折旧 • 税收	• 供应链交付绩效 • 成本和质量 • 计划交付
生产	产品生产或原材料转换	• 原材料 • 在制品 • 应付账款 • 应计费用 • 应付工资 • 现金	• 销售成本 • 工资 • 水、电、煤气费	• 实时交付 • 质量和成本 • 生产安排精确性 • 生产计划绩效 • 生产排产绩效 • 废料率

（续）

供应链业务流程	供应链交易	财务报告要素（资产负债表）	财务报告要素（利润表）	供应链报告要素（一些例子）
		活动水平		
				• 在制品标准 • 计划生产
存储	原材料、在制品、产成品存储	• 原材料 • 在制品 • 产成品 • 应付账款 • 应计费用 • 应付工资 • 现金	• 销售成本 • 工资 • 水、电、煤气费	• 库存正确性 • 排队、缓冲和安全库存水平 • 库存周转 • 废料率
运输	运输产品	• 在制品 • 产成品 • 应付账款 • 应付工资 • 现金	• 销售成本 • 工资	• 准时交付 • 质量和成本 • 废料率
销售	销售产品或服务	• 应收账款(净) • 产成品 • 保证准备金 • 应付佣金 • 现金	• 净收入 • 销售成本 • 销售费用 • 市场营销费用 • 佣金	• 销售计划绩效 • 客户服务 • 销售订单变更百分比 • 订单输入准确性
回收	回收售出产品	• 应收账款(净) • 库存储备 • 应付账款 • 保证准备金 • 应付佣金 • 现金	• 净收入	• 质量和客户服务 • 计划回收

资料来源：Reprinted with permission from Protiviti/APICS, "Capitalizing on Sarbanes-Oxley Compliance to Build Supply Chain Advantage," May 2003, p. 9.

对物流和供应链管理者而言，遵守SOX的规定尤其重要。SOX要求企业评估并报告所有资产负债表中的债务(liability)、负债（obligation）以及其他影响财务报表的活动。像供应商管理库存，长期采购协议以及上架费协议等都属于此类活动。因此随着SOX要求的公开，企业采用以上措施来提高竞争优势的方法逐渐被公众所了解。[13]

除了汇报以上活动外，企业还必须报告其他任何对财务报表有重大影响的事项。

例如，假设由于安全风险或者运输延迟，产品运输的提前期将会很长，或者有可能在外国的边境放很长时间。在许多情况下，买方都会根据合同的规定付款，而不管他们什么时候收到产品。因此，有时候买方已经拥有了产品库存，但是却没有实际所有权。[14] 以前，高层管理者根本不知道这些事情，但是在目前的财务约束及相关风险的环境下，这些情况必须汇报给高层管理者。目前，从根本上说，由于供应链安全的要求和充分公开公司的财务状况的双重作用，高层管理者能够更好地了解物流运作的详细情况。这也促使公司必须实时准确地监控运输地点和运输状态。

尽管许多管理者感觉SOX的要求对公司来说是一种负担，但是也有一些管理者将这看成一种改进的机会。由于SOX要求详细了解从始发地到最终目的地的过程中，产成品和原材料在所有时间位于什么地点，因此公司就必须提供更多的资源才能为管理者提供供应链的可见性。反过来，有了更大的可见性，根据这些更好、更加实时的信息就有机会改进决策。

小　结

要有效管理物流运作和供应链整合就必须建立一个绩效评价和财务控制的框架。这个框架提供了一个监控系统绩效、控制活动和指导工作人员的机制，以提高生产力。

综合绩效测量系统包括每一项物流职能的测量标准。职能绩效可以分为以下五个方面：成本、客户服务、质量、生产力和资产管理。行业领先企业将它们的职能测量系统扩展到了满足客户服务能力的测量指标。其中包括一些绝对绩效的测量指标，而不是平均绩效，如完美订单、基于客户的测量和客户满意度。既然能够用于物流绩效评估的指标多种多样，那么对企业来说选择最合适的评估指标就成了一个难题。企业必须按照自身的需求选择合适的评估指标。为了帮助实现供应链整合，行业领先企业已经建立了一套跨企业的测量标准，如库存供应天数、库存闲置时间、现金转化周期和供应链总成本。

有效的财务评价要求具备成本/收益分析和战略盈利模型的知识。传统的会计方法通常不能充分地核算物流成本。有效的决策支持要求管理者能够将收入与服务具体客户、渠道和产品的费用相匹配。贡献毛利法和净利润法代表了成本/收益分析的两种形式。作业成本法使管理者能够将物流费用更加明确地追溯到产生收入的分部。控制的另一种工具是战略盈利模型。该模型使管理者能够评价物流决策对利润率、资产利用率和资产回报率的影响。它还使管理者能够更加精确地评价各个部分的利润和投资回报率。SOX需要企业提供外部财务报告，包括重要的物流活动和其他影响资产负债表和企业利润的重要事项。

问　题

1. 简要地讨论制定和实施绩效测量系统的三个目的。
2. 平衡计分卡是怎样帮助物流管理者建立绩效评估系统的？
3. 完美订单的想法是现实的运作目标吗？
4. 为什么公司把衡量客户对公司的印象作为绩效衡量的常规项目之一？
5. 为什么开发供应链测量的综合指标如此困难，如供应链总成本？
6. 比较或对比成本/收益分析中的贡献毛利法和净利润法。
7. 你认为作业成本法能够公平地分配间接费用吗？
8. 假设一家公司要求你评价运输外包对资产回报率的影响。目前，这家公司使用的是自营车队，并且正在考虑转向第三方运输公司。那么，战略盈利模型中的哪个方面将会起作用？
9. 为了分析服务某个特殊客户的资产回报率，如何将战略盈利模型和成本/收益分析这两种方法结合起来使用？
10. 萨班斯－奥克斯利法案是如何影响对物流绩效测量的要求的？

注　释

1. Robert S. Kaplan and David P. Norton: "The Balanced Scorecard—Measures That Drive Performance," *Harvard Business Review* 70, no. 1 (1992), pp. 71–79.
2. Donald J. Bowersox et al., *Leading Edge Logistics: Competitive Positioning for the 1990s* (Oak Brook, IL: Council

of Logistics Management, 1989); World Class Logistics Research Team at Michigan State University, *World Class Logistics: The Challenge of Managing Continuous Change* (Oak Brook, IL: Council of Logistics Management, 1995); Donald J. Bowersox, David J. Closs, and Theodore P. Stank, *21st Century Logistics: Making Supply Chain Integration a Reality* (Oak Brook, IL: Council of Logistics Management, 1999).

3. See Chapter 2, p. 26.
4. SC Digest Editorial Staff, "Getting to Accurate Total Landed Costs," *Supply Chain Digest*, June 9, 2008, pp. 1–4.
5. Reported in Susannah Patton, "The Perfect Order," *CIO* 18, no. 20. (August 1, 2005), p. 1.
6. Robert A. Novack and Douglas J. Thomas, "The Challenges of Implementing the Perfect Order Concept," *Transportation Journal* 43, no. 1 (Winter 2004), p. 5.
7. See, for example, John T. Mentzer and John Firman, "Logistics Control Systems in the 21st Century," *Journal of Business Logistics* 15, no. 1 (1994), pp. 215–27; and N. Nanji, John Rigas, and Ip-Shing Fan, "A Framework to Review Performance Measurement Systems, *Business Process Management Journal* 11, no. 2 (2005), pp. 109–22.
8. Stanley E. Griffis, Thomas J. Goldsby, Martha Cooper, and David J. Closs, "Aligning Logistics Performance Measures to the Information Needs of the Firm," *Journal of Business Logistics* 28, no. 2 (2007), pp. 35–56.
9. Ibid.p.47.
10. John C. Taylor and Stanley E. Fawcett, "Catalog Retailer In-Stock Performance: An Assessment of Customer Service Levels," *Journal of Business Logistics 25*, no. 2(2004), pp. 119-35.
11. Patricia Everaert, Werner Bruggeman, Gerrit Sarens, Steven Anderson, and Yves Levant, "Cost Modeling in Logistics Using Time-Driven ABC: Experiences from a Wholesaler," *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 38, no. 2 (2008), pp. 172–89.
12. Roger Morton, "SOX and the Supply Chain," *Logistics Today* 45, no. 10(October 2004), p. 27.
13. S. Scott Nadler and John F. Kros, "An Introduction to Sarbanes-Oxley and Its Impact on Supply Chain Management,"*Journal of Business Logistics* 29, no.1 (2008), p. 244.
14. Peter M. Tirshwell, "How to Avoid This," *Journal of Commerce* (November 2, 2004), p. 1.

CHAPTER

第17章

供应链风险

随着供应链管理涵盖的内容越来越多，物流和供应链管理人员需要掌握的知识和技能也越来越多，供应链在企业竞争中扮演的角色日趋重要。供应链管理人员在对供应链进行积极谨慎的管理和平衡的同时，必须加强相关的企业风险管理。第17章首先介绍了企业风险管理的分类，然后针对几种关键风险，分别阐述了应该怎样制定供应链策略和运作策略来应对风险，并对如何规避风险提出了相应的建议。

17.1 供应链风险管理

前面的章节已经提到，供应链物流管理的内容包括采购、制造、物流、客户服务四部分的高效运作和有效决策。供应链运作的主要目标是保证客户满意的同时，尽可能地降低采购、制造、物流和客户服务环节的总运作成本，如图17-1所示。由于第16章提到的平衡计分卡能够衡量包括资产回报率和收益在内的绩效水平，因此越来越多的管理者采用这种方法来综合衡量企业绩效，如图17-2所示。随着全球金融市场的发展，投资人对企业收益的关注度日益增加，因此对企业的新产品推广和全球扩张等供应链活动也愈加关注。对很多企业而言，每年推广的新产品和再推广产品的销售量约占全年总销售量的25%。正因为推出的新产品意义重大，围绕新产品生产、运输以及回收的物流与供应链运作显得尤为重要。同时，如第12章所述，企业的全球化趋势也给物流和供应链带来了新的挑战。

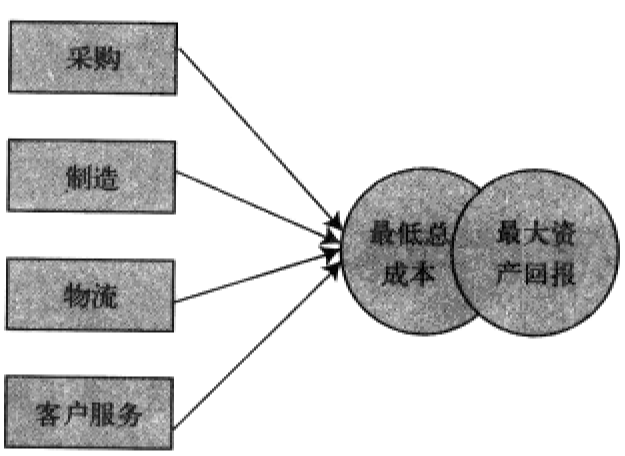


图17-1 供应链管理内容的扩展

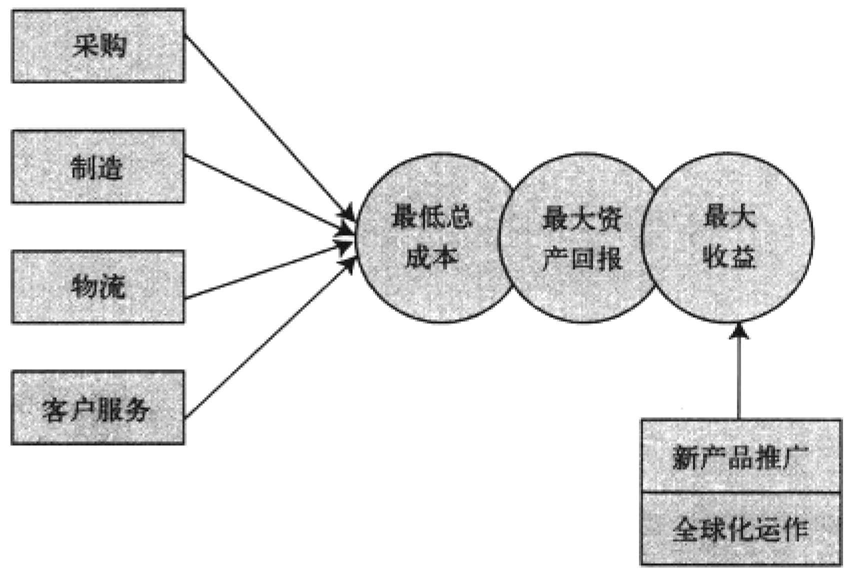


图17-2 供应链管理角色的扩展

过去十几年里，在供应链管理范围不断扩展的同时，遇到的挑战也越来越多。虽然企业追求的主要目标依然是最低总成本、最大资产回报率和最大收益，但这些年竞争形势的变化让企业在制定战略时不得不将供应链未来的可持续性作为重要的考虑因素。供应链的可持续性反映了企业计划、缓解、发现、应对风险以及从风险中恢复的能力。影响供应链持续性的企业风险存在于以下几个方面：（1）产品的复杂度；（2）规章制度；（3）资源的可得性；（4）安全，如图17-3所示。接下来对这四个方面分别进行讨论。

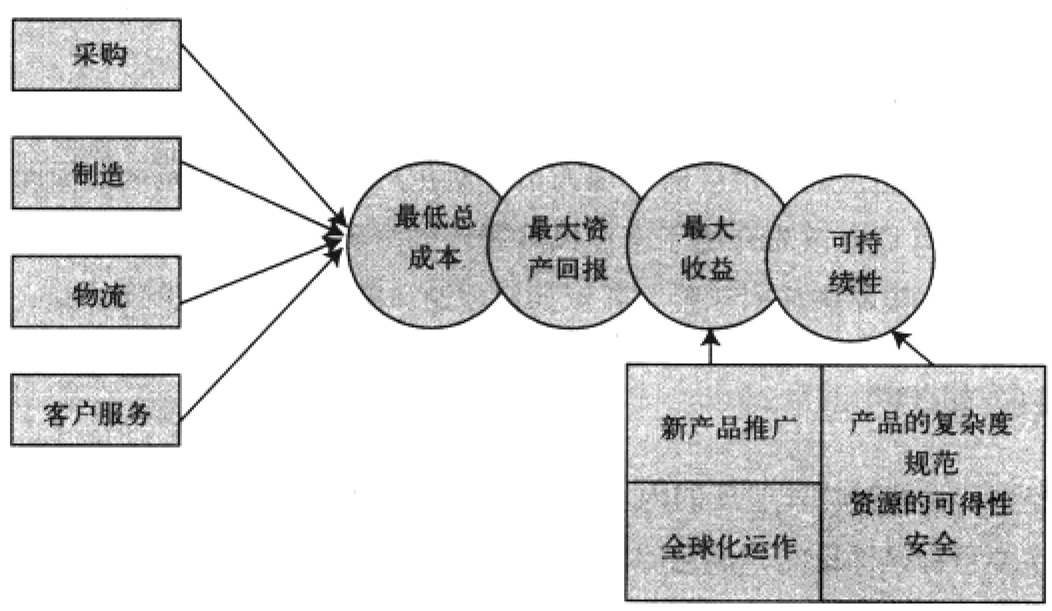


图17-3 供应链管理角色的扩展

17.2 产品复杂度

产品复杂度指企业决定提供的产品种类以及相应的服务种类。很多环节与产品复杂度直接相关，具体包括产品开发、采购、生产、配送、售后服务等环节。复杂度管理指对最有效产品组合进行的一系列活动，包括决策管理、流程支持、价值系统以及原创产权的设定。最有效产品组合指产品变型组合、性能设计和组件选择等。从供应链角度来看，复杂度增加将引起供应链总成本增加。原因是产品的种类增多，库存随之增加，管理复杂度随之增加，经济效益却随之减少。然而，从市场营销和全球化管理的角度来看，复杂度增加会带

来更多的收益，企业的利润和资产利用率也可能随之提高。因此我们要结合市场营销和供应链两方面来综合考虑产品的复杂度问题。

一般而言，产品复杂度降低后（同时意味着产品通用化程度提高），表17-1所列举的与供应链有关的各项成本也随之降低。产品复杂度降低意味着产品开发流程可以得到简化，原因是产品种类减少，需要研究和评测的产品就变少了。类似的，产品复杂度降低后，质量问题和可靠性问题也随之减少。东芝是降低产品复杂度的一个典型例子。据称东芝只有两类自动门锁，而同类的其他公司至少有10种。较少的库存单位还有利于提高预测精度。美国约翰强鹿世界商用和民用设备公司通过降低园艺/农用拖拉机的组件及流程的复杂度，将完成品的库存降低了一半，约100万美元。[1] 产品复杂度降低后，库存以及指导客户的工作量都将减少，因此销售成本以及售后服务成本也随之减少。据称宝洁公司就一直致力于减少配送中心、生产线、包装以及展示区的复杂度。[2]

表17-1 低产品复杂度的优势

• 简化了产品开发过程
• 改善了产品的质量和可靠性
• 改善了需求/预测/客户服务
• 降低了售后服务成本和相关资源需求
• 增加了灵活性，缩短了提前期

另一方面，降低产品的复杂度可能导致企业产品的吸引力下降。比如，消费者不选择某个产品的原因也许是这个产品不具备他们想要的某一功能或特点。这些功能和特点可能是产品的颜色、技术参数、大小，也可能是质量、售后服务等。目前为了吸引消费者而保持种类多样性的商品有汽车、家用电器、手机和电子产品。很多营销人员称保持多样性很必要，否则顾客可能转而购买其他品牌的产品。表17-2概括了高产品复杂度的特点。尽管增加产品复杂度是否能更好地契合用户的需求、避免销售机会的丧失、带来收益的增加等问题还一直存有争议，但是产品复杂度上升导致供应链成本增加这一点却是毋庸置疑的。另外，产品复杂度较高的企业实施改革和创新的能力较差，因为企业在保持一致性、兼容性以及对已有产品进行更新等方面将面临诸多难题。从长远来看，较高的产品复杂度给企业的改革和创新增加了难度。

表17-2 高产品复杂度的特点

• 增加了收益
• 增加了产品成本
• 降低了企业改革或创新的能力
• 可能导致其他成本或风险
• 避免销售机会的丧失
• 服务水平或售后支持水平降低

由于产品复杂度影响企业的市场营销和运作成本，企业需要从中权衡以达到利润最大化，如图17-4所示。

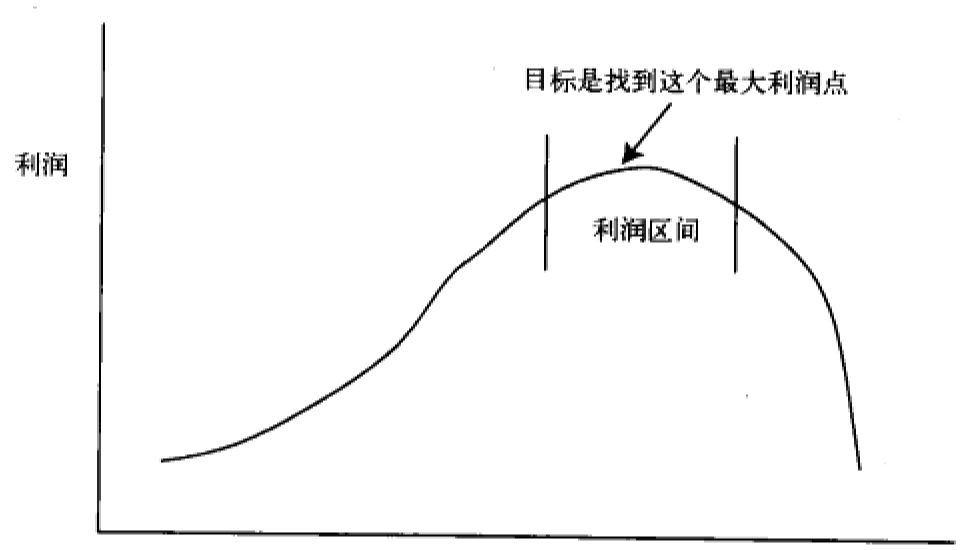


图17-4 产品复杂度和利润的关系

产品种类太少可能导致企业丧失销售机会；种类太多虽能增加收益，但在某个区间内随着产品种类的增加，总成本增加的速度可能比收益增加的速度更快。从图17-4可以看出，管理人员的目标是找出利润最大的那个点。[3]

17.3 规章制度

供应链管理涉及很多外部因素，如客户、供应商、政府、竞争对手等。针对保护企业个体、商业和环境制定的法规越来越多。各种规章制度既可能利于供应链运作也可能限制企业的供应链活动。有利于企业的规章制度指在某个国家或区域进行供应链活动可享受的财务或税务方面的优惠政策；限制企业的规章制度指某个国家或区域中对供应链活动种类以及活动许可的限制。这些法规的生效范围可能是全球也可能是某个区域。比如世界贸易组织就是一个全球性的组织，既制定了很多促进全球贸易的政策，也颁布了一系列限制贸易负面影响的规定。[4]也有很多法规只在某个区域生效，本章不对法规的促进和限制作用作进一步的说明。接下来我们仅列举几个具体例子来说明规章制度对供应链运作的影响，这些例子分别涉及环境、财务和税务方面的法规。

17.3.1 环境

很多针对环境保护而制定的规章制度直接影响企业的供应链活动。政界和消费者群体愈来愈高的呼声让企业不得不对涉及以下两方面的规章制度提高重视：其一是环保主义，其二是回收和循环利用。

与环保主义相关的规章制度和供应链活动名目众多。这些规章制度直接对供应链活动进行制约，目的是减少供应链活动对环境的影响。具体包括对汽车排放、产品包装以及供应链重新设计的规定。第8章就提到，美国政府给汽车制造商下达了减少汽车有害排放的指令，这一举措带来了陆用/水用柴油发动机驱动技术的发展。[5]目前，美国长滩、洛杉矶和加利福尼亚的港口对用于运输港口物资的柴油机车的种类和运行时间都进行了限制。与之相关的另一项举措是美国交通拥堵的区域（如中心商业区或港口）增加了对机动车停靠次数或运输次数的限制。很多城市都通过限制车辆允许行驶时间以及合理安排港口运作时间来减少车流密度。

在包装方面，一些企业形成了自己独有的减少浪费和运输成本的做法。比如沃尔玛公司除了充分应用射频技术（见第5章）以外，还积极同它的供应商合作以减少包装成本。为了实现2013年减少5%的包装成本这一目标，他们设计了一种联机的计分卡以指导供应商进行相关操作。[6]自从沃尔玛在亚洲也实施了此类举措以后，这种合作机制已经覆盖了其全球各地的供应商。

有的企业必须重新设计供应链，才能使之符合相关的法律或社会环境规定的要求。供应链重新设计包括：为减少能源消耗和碳排放而进行的工厂和配送中心二次选址、设施环保化（如改造照明和叉车等）、转换运输模式、减少运输风险等举措。陶氏化学和惠而浦公司在减少供应链对环境的负面影响方面做出了巨大的努力。[7]

尽管“回收”不是一个新名词，但近些年它被赋予了一些新的含义。为了鼓励企业接受用过的产品和包装，也为了倡导消费者对这些包装进行回收，政府对很多法规进行了修正。在美国，很多州都大力倡导消费者分类处理饮料包装以循环利用。一些州还发起了包括果汁和纯净水容器在内的分类处理计划。欧盟在鼓励电子产品回收方面制定了诸多法律法规。报废电子电气设备指令（WEEE）要求制造商必须承担接收并处理废弃产品的责任。[8]具体而言，欧洲的电器和电子设备的生产商必须具备以下处理逆向物流的能力：接收寿命终结的产品、将产品运送至再处理点、或修理后再次出售或分拆成元器件以重新使用或循环利用。汽车制造业也开始实行类似的措施。另外，其他发达国家也开始考虑制定类似的立法。

准备实施循环利用的企业必须注意以下两点。首先企业在指导和促进循环利用方面应该保持适度的积极性。很多情况下，企业为了避免被冠以“反环保”的帽子，希望能够尽量少参与或尽量隐蔽的进行相关活动。然而，有时候企业对修改法规或政策的司法人员和公众施加积极的影响可能对企业有利。尤其在多方政府代表参与立法的时候，是企业利用自身影响力的大好时机。举个例子，之前提到美国很多州都规定要循环利用饮料容器。由于人们对相关成本和利润存在争议，因此出现了很多不同的循环系统。有的消费者将可循环物品交给零售商，有的送到回收站。当不同机构制定的回收规定不同时，国有企业受命针对不同的规定设计不同的循环系统。行业领军企业积极施展影响力的另一表现是对立法人员和消费者进行有关持续发展的意义以及节约总成本的教育。

其次是逆向物流系统的设计。有的法规已经定义了循环系统的流程。例如密歇根饮料容器回收条例规定由零售商接收其出售的所有品牌的饮料容器，由分销商对收集的空容器进行处理。其他州的循环系统却与此不同。其他行业，如相机和电子产品，直接利用供应链中的产品配送模块来处理逆向物流。这样做的优点是不需要再专门设计一个独立系统，缺点是对逆向物流的处理可能影响正常物流的配送效率。目前已有逆向物流执行委员会这类组织联合制造商、分销商和零售商进行高效逆向物流系统的设计。[9]

17.3.2 财务和税务

第13章阐述了供应链设计的概念和流程。供应链设计的主要目的是满足必要服务水平的同时尽量降低供应链的总成本。供应链总成本是采购、制造、物流和客户服务四个环节的成本之和。因此，国家、区域甚至地方纳税政策对供应链设计的影响越来越大。

国家、区域以及地方的纳税政策从以下三方面影响供应链的设计：资产、收入和增值税。各个州、省、市都有不同的纳税优惠政策以及免税期政策来吸引企业在当地投资、兴建工厂或配送中心。免税期指某段时间或永久性的免征企业在资产、设备和库存方面的税款。政府认为这是一个解决就业问题的好办法，进而有利于住房和所得税基准数。由于企业通常只在决定供应链和设施选址时考虑纳税问题，因此地区之间的相关税率不是决定性的因素。然而，由于纳税额度的增加，企业可能将设施搬到附近可享受免税期的城市或州。比如，很多企业为了减少资产税和库存税，将仓库设在里诺、内华达而不是加利福尼亚。

最近，很多国家开始采用减税政策来吸引企业在当地兴建供应链设施。这些国家修改了纳税政策，减征了增值税、企业所得税和个人所得税。增值税是针对在某个国家进行增值活动需要缴纳的税金，约占增值的10%～40%。欧盟允许爱尔兰对其国内的电子企业和化工企业实行减征增值税的政策。这些企业在爱尔兰只需要缴纳增值的10%～12%作为增值税，而欧盟之前的规定是20%。这项政策实施后，商品减征了5%～10%的税额。因此尽管搬迁设施会导致供应链总成本增加，但很多企业从中看到了足够有吸引力的边际收益而决定把设施迁往爱尔兰。由于企业所得税的税率高达30%～50%，企业也常常选择将主要的供应链活动和相关设施布置在企业所得税和个人所得税更优惠的地区。

不管增值税和所得税政策是否合适，很多政府都采取了此类政策并成功吸引了大量的企业到当地进行投资。企业从全球运作的角度看减少了总税额，因此改善了自己的财务表现。但是纳税优惠政策也可能带来供应链风险。在上文提到的爱尔兰的例子中，优惠的增值税政策吸引了大批企业到爱尔兰投资建厂，岛屿面积和空运能力限制是企业在供应链运作中将遇到的棘手问题。由于很多地区如新加坡、亚洲、南美、中东和非

洲也正在进行纳税政策调整，因此供应链的高层管理人员必须和财务部门一起制定供应链税务策略。[10] 供应链税务策略的目标是保证企业在全球范围享受总体最优惠的税率。

企业制定供应链税务决策可以采用以下两种策略。第一种是企业集中化或集中模式，即将企业的关键部门和主要商业风险集中布局在低税率的国家。比如，企业可能先把采购和仓储部门安排在一个低税率的国家，然后再在企业内部以转移成本定价的方式实现在低税率地区缴纳大部分所得税的目的。第二种是渐增的策略，即在供应链中发生变化时考虑税务决策问题，如新增某个设施的选址。这种策略需要企业在进行供应链决策时系统地考虑所得税、增值税和资产税。

各个国家采用纳税优惠政策来吸引企业在其境内进行供应链活动的情况已经非常普遍，州、省甚至城市也开始用类似的策略来吸引企业到当地投资。由于各个地区的执政者为了保持就业率和税额基数，这种情况将越来越多。然而，我们必须意识到优惠的纳税政策既然能够很容易的下达，也很轻易就能收回。因此，管理者必须谨慎地评估刺激政策可能持续的时间。

17.4 资源的可得性

供应链运作的全球化使得企业在资源的可得性、技术的提升、市场的扩展等方面有了更多的选择。同时，全球化运作也增加了企业对关键资源包括专业人才和运输能力的依赖。资源的可得性以及资源价格的波动将极大地影响供应链的设计和运作。本部分将从战略角度对资源的可得性进行阐述。

17.4.1 供应链人才

发展并储备供应链专业人才是全球供应链管理者面临的主要问题之一。没有当前必须的人才智库以及未来的人才储备，供应链的竞争力将难以持续。其中，有两类人才对供应链的持续发展特别关键。第一类是跨部门的专家。这些专业人士懂得对自己的供应链各模块的知识进行系统地扩充和巩固，包括客户服务、物流、制造和采购等模块的知识。第二类是广泛而深入地了解全球需求和各国形势的专家。当然，单独一个人是不可能掌握所有这些知识的，企业需要打造一个涵盖企业所需的各类人才的智囊团。下面谈谈如何打造企业的智囊团。

供应链管理人才最重要的一点是既要具备供应链多个部门的管理经验，又要有领导或指导设计、实施、管理跨部门供应链解决方案的能力。有的解决方案可能仅限于企业内部，但一般而言大部分方案都涉及企业的外部因素，包括多方供应商和客户等。管理人员需要对第1章介绍的8个常见流程进行整合和联合来解决相应的问题。

供应链高层管理人员负责评估并协调各个供应链部门、企业其他相关部门和外部组织。为了有效明确并评估相关指标，管理人员既要具备不同部门的知识，又要对跨部门整合和跨组织协作有着深刻的理解。比如说，供应链管理人员的责任之一是在客户服务水平及质量与供应链总成本之间做出平衡。要成功做到这点，管理人员需要考虑采购、制造、物流和客户服务各个模块，来综合制定供应链计划、管理供应链运作、衡量供应链绩效。管理者需要评估的内容包括产品、服务、解决方案以及各类相关信息。为了达到最佳的平衡，管理者还需要考虑与顾客、供应商、其他供应链利益相关者（如销售部门和营销部门）的协同运作。

除了以上职责外，发展并完善一体化供应链综合解决方案也是高层管理者相当重要的职责之一。为了企

业的发展，管理者应该从更广阔的商业背景——全球化的角度来考虑改革、端对端等供应链解决方案。

供应链专家的工作还包括向企业的合作伙伴传授供应链设计和运作方面的知识和经验。这时，同事和领导应该把供应链专家当做供应链顾问来对待。这些专业人士将供应链管理的原则和方法运用到组织的其他部门，有助于在企业架构层次中解决更复杂的问题。最后，这些专业人士能够对企业的整体运营表现进行分析，进而帮助企业保持稳固的竞争力。

供应链管理人员必须具备的知识和技能如上所述。管理人员这些方面的知识和技能的提高不仅能够提升供应链的绩效，也能够改善企业的业绩。供应链管理者不能再像过去一样仅仅靠某个部门的专业知识来谋求发展，而是应该努力掌握跨部门的管理技巧，与企业的整体商业策略进行整合，并与企业的总体战略保持一致。一体化管理中，传统的供应链专家的技术、角色和责任常常要重新定位。如今供应链管理的复杂度和不确定性要求人们掌握多方面的技能。供应链技术地不断发展要求人们不断地吸收新的知识。

Myers 等人强调正确看待供应链管理技能的重要性。[11] 他们的研究表明供应链管理人员的经验和教育背景不能代表他们的工作绩效，只有出色的工作能力才意味着成功。因此，重要的是给供应链管理者提供合适的机会并指导他们提高工作能力，这样才能发挥出他们的潜质并使其成为一个成功的管理者。

尽管研究人员和实际工作者都在呼吁供应链管理技能的发展，但对于具体加强哪些方面的技能却存在一些争议。大多数人认为个人素质对供应链专业人士来说非常重要。包括多种管理能力如人际技能、社交能力、合作能力、应变能力、沟通能力、决策技巧、解决问题的技巧、时间管理能力以及文化能力。

对于技术方面的能力，存在的争议多一些。一些研究人员认为供应链管理技能不包括技术方面的能力。其他人认为技术能力才是发展跨部门、跨企业管理能力的基础。一些专家更看重信息技术方面的技术和能力。很多文献都不提倡对高深的技术进行过多的研究。这些文献一致认为供应链专业人才不仅需要在技术领域具有一定的竞争力，更应该在个人素质方面具备高超的领导能力，这样才能有效地进行跨部门或跨组织的管理。

Dischinger 等人认为一个真正的供应链管理专家必须具备以下5方面的知识和技能：（1）职能部门；（2）技术；（3）领导力；（4）全球化管理；（5）经验和信誉。[12]

1. 职能部门

供应链管理人员应该建立起供应链各个主要部门的专有职能和相关技术的知识框架，这些部门包括采购、运输、需求/供应计划、库存、制造、全球化运作以及客户订单履行。高层管理者最好在这些部门的作业层次有过实际工作经验，这样才能深刻地理解部门的日常运作流程、运作问题以及其他事项。管理者在职能部门的经验包括实地的操作经验和管理经验。

2. 技术

随着供应链发展对技术发展地依赖程度越来越高，真正的供应链管理专家必须具备成功应用信息系统的经验。这并不是说一个供应链专家需要在技术开发方面有什么经验，而是说作为供应链高层管理者，最好能够有机会在供应链技术的选择、实施和应用方面有一定的实践经验。技术方面的另一个要点是管理人员必须对供应链流程和供应链管理解决方案之间的关系有深入的理解。

3. 领导力

供应链高层管理人员必须掌握多种领导技巧。供应链高层管理人员的主要责任是与企业内部和外部的管

理者之间进行有效的沟通，对涉及客户、合作伙伴和竞争者的项目进行有效的管理。供应链高层管理人员还应该具备应对复杂商业环境的能力和经验，才能对供应链的结构和资源进行有效的管理和整合。供应链高层管理人员还要有一定的沟通技巧、谈判技巧、解决问题的能力、团队领导能力和项目管理能力。

4. 全球管理

在如今的全球化供应链环境中，供应链高层管理者必须具备全球计划和全球运作经验，这样才能对供应链环境及其面对的挑战提出深刻的见解。管理者最好有一两次国外工作的经验，或者担任过全球计划部门和全球运作部门的某些职位。

5. 经验和信誉

供应链高层管理者只有具备充足的知识、广泛的涉猎以及必要的工作经验，才能正确的评估竞争环境、制定策略、提出并实施解决方案、应对组织内部和外部成员的变动。为了成为这样的管理人才，管理者在企业内部提升个人信誉、拓展自身经验的同时，也必须在企业外部努力保持良好的信誉。提升外部信誉的途径有很多，比如参加行业会议和协会、取得奖励或专利、在行业期刊或职业期刊上发表文章等。

如今的供应链高层管理的发展与过去有所不同。人力资源部门和供应链部门的合作越来越多，对未来人力资源的期望也发生了变化。图17-5中的实线表示的是过去典型的职业发展趋势，一个人仅在某个职能部门内部发展并逐层上升，这些部门包括需求/供应计划部门、采购部门、制造部门、物流和订单履行部门。这样培养出的人才具备的知识仅仅限于自身部门，对企业整合过程和部门间的协同运作所知甚少。图17-5中的虚线表示的则是当今供应链人才的职业发展道路。

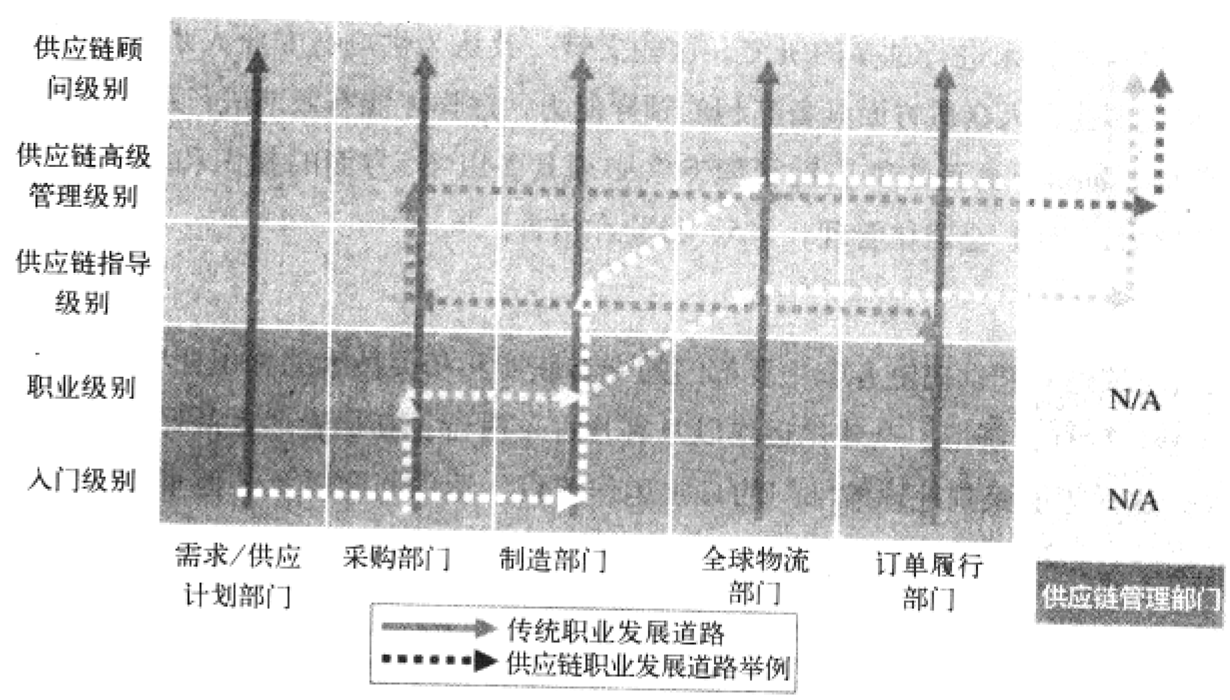


图17-5 跨部门的供应链职业发展道路

资料来源：John Dischinger,David Closs,Eileen McCullogh,Cheri Speier,William Grenoble,and Donna Marshall, "The Emerging Supply Chain Management Profession," *Supply Chain Management Review,January/February* 2006,pp.62-68.

由于组织结构趋于扁平化，供应链管理者需要掌握更多的整体商业技能，因此企业应该制定不同的培训体系。对于没有接受过正式供应链培训的员工，或是对于已获取供应链管理学位但需要扩展管理技巧的中层

管理者来说，认证培训是一个很好的选择。另外，为了使储备管理人才跟上技术发展的步伐，应对当今行业环境的挑战，持续教育非常必要。因此，越来越多的企业发现与教育机构发展战略合作关系有利于企业长期的价值增长。

为了建立稳固的供应链组织，尤其是全球化供应链组织，企业必须解决两个难题，其一是如何发现人才，其二是如何培训储备人才以适应将来可能的需求。企业还要制定有效的人才补充计划以维持并发展关键人才储备。在成功、竞争力强劲的供应链组织里，成员企业发现只针对技术知识和企业自身进行培训是远远不够的。如今不同企业、不同区域之间的联系越来越多，科学技术的发展又非常迅速，因此供应链高层管理者必须具备应对这些全球经济变化的能力。同时，他们不仅要对相关领域的知识进行广泛的涉猎，还要努力提高自身的领导力和沟通技巧以加强竞争力，为将来做准备。

17.4.2　运输能力

柴油价格的变化一直是很多人每天关注的对象。从2000年12月起，柴油价格已经上涨了300%，到2008年年底由于经济衰退，这种上升的势头才被打破。图17-6是美国能源部门提供的每月底的柴油价格数据。柴油是支撑全球供应链运作的主要能源，约占供应链总运输成本的30%。因此，如果柴油价格上升100%，总运输成本就会上升30%。由于燃料价格的波动将引起运输成本的变化，因此在决定供应链的网络布置和运输方案时必须对这一点着重考虑。

燃料价格的波动从两方面影响供应链的决策。首先，燃料价格的波动会极大地影响全球经济活力和经济动向。当柴油价格为每加仑4.5美元时，企业考虑的是从什么地方获取原材料以及采用什么运输方式才能降低成本；当价格上涨幅度较大时，企业开始考虑在原材料产地建厂以降低成本，比如，IKEK就在维吉尼亚建了一个工厂，钢铁公司在美国中部建厂的也越来越多。[13] 运输成本的增加抵消了部分在劳动力低廉的国家建厂的优势。随着燃料成本的增加，越来越多的国际间货物运输从海运转为空运。供应链决策人员可能更倾向于在组件生产地和定制生产地就近选择供应商。

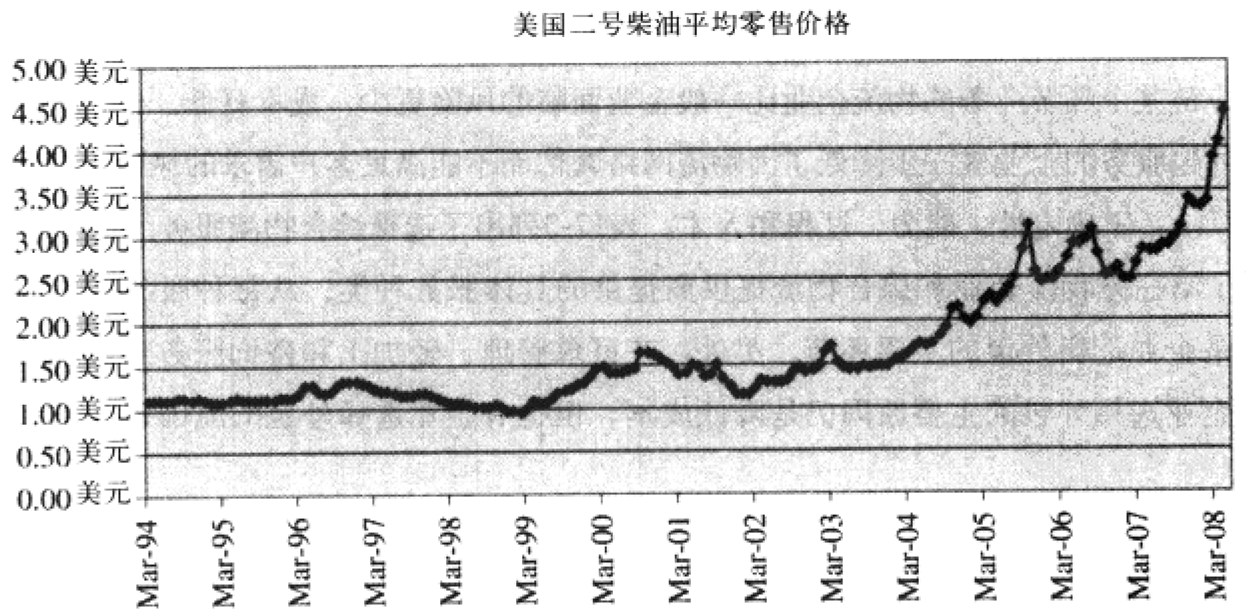


图17-6　1994年以来美国柴油燃料的价格（单位：美元/加仑）

资料来源：美国能源部。

其次，运输成本的增加可能引起国内物流网络的变动。按照第13章介绍的总成本曲线，运输成本的增加会导致总成本曲线向右上方偏移。图17-7说明了运输成本增加25%、50%、100%时总成本曲线的偏移程度。在基本的燃料价格上，图中有7个最低总成本配送中心。随着燃料价格地上涨，配送中心的数量增加到10个。宝洁公司在应对最近运输成本上涨时便运用这个原理，增加设置了新的配送中心。

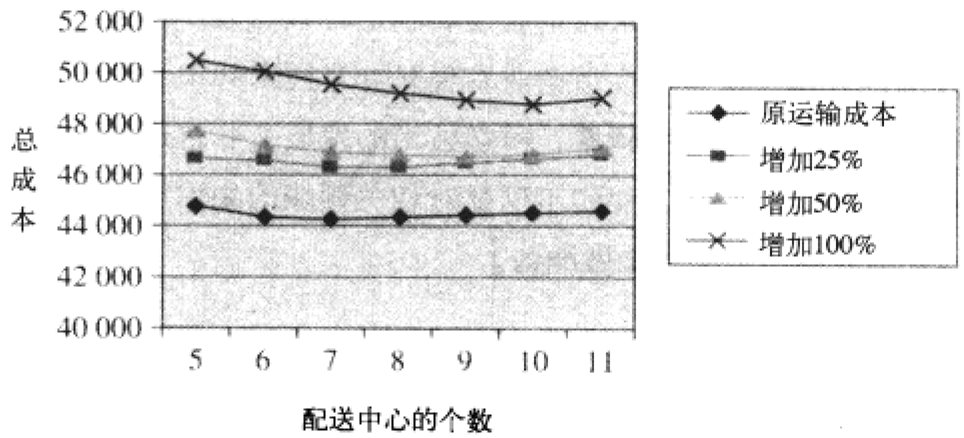


图17-7 随着燃料价格的变化配送中心的最优个数变化

17.4.3 外包

企业应对风险的另一个方法是将部分物流和供应链业务外包给第三方物流企业或综合物流提供商。第三方物流企业或综合物流提供商与其他企业以合同的形式提供相关的供应链服务，如运输、仓储、轻工制造、信息技术、客户服务以及逆向物流服务。综合物流提供商对第三方物流企业提供的物流服务进行选择和协调，并派出资源管理专家管理企业资源，因此综合物流提供商负有企业资源配置的责任。

有的企业认为物流外包只是一种减少成本的方法，从更高的层次看物流外包更是一种减少管理风险的选择。从成本的角度来说，物流外包能够降低成本是因为很多选择物流外包的企业自身不具备专业的物流运作能力。所以这些企业选择专业的物流服务提供商就能降低物料处理、仓储和运输等环节的运作成本。物流外包可以减少供应链风险的另一个原因是物流外包服务提供商拥有专业人才和广泛资源，并能充分利用规模经济效益。尤其是专门处理供应链某个环节业务的物流企业比一般企业面临的风险更少、成本更低。通过对客户需求能力的估算，提供物流外包服务的企业进一步降低了因物流网络繁忙而不能满足客户需求的风险。选择外包服务可降低以下几方面的风险：不确定性、能力、过程和人才。表17-3列出了选择综合物流服务的优势。

表17-4列出了第三方物流企业和综合物流提供商提供的具体服务种类。从每种服务的采用情况可以看出运输和仓储环节是企业选择外包的主要环节。另外，在订单管理、轻加工和咨询服务方面选择外包的企业也越来越多。尽管企业选择外包的主要原因仍是降低成本，但也有企业选择外包的原因是为了利用专业人才来规避风险。

总之，人才和能源的可得性是影响供应链可持续性的关键因素。与这两者相关的能力和成本既影响物流和供应链管理者对供应链的设计，又影响供应链本身的运作。能源价格的上下波动是设计供应链柔性要注意的首要因素。另外，企业也要积极进行人才和其他资源的配置，并保证其可得性。尤其要注意的是，企业需要加强与关键资源的供应商之间、与关键人才教育机构之间的合作。供应链管理发展的趋势表明越来越多的

企业选择外包来规避风险、降低成本。

表17-3 选择综合物流服务的优势

优 势	感知到的企业百分比（%）
管理外包物流服务更容易（如：只需与一个企业签订合同）	75
减少了管理时间和精力	69
企业能够专注于自己的核心业务	67
提高了整体的物流效率，降低了整体的物流成本（如，大量折扣）	56
提高了整体的物流绩效和服务水平	56
减少了物流服务提供商的数量	51
加强了货运的可见性	39
反应更敏捷	37
提高了资源利用率	34
扩展了全球范围内可利用的物流网络	31
得到更好的客户定制解决方案	24
提高了企业解决复杂物流问题的能力	24
可以与综合物流提供商分担风险	23
减少了库存	22
能够较早的发现问题	22
能够接触到专业的信息技术	18

资料来源：C.John Langley,The State of Logistics Outsourcing 2008 Third-Party Logistics (Atanta,GA:Georgia Tech,2008),p.18.

表17-4 第三方物流企业和综合物流提供商提供的具体服务种类

外包物流服务种类	选择此服务的企业比例（%）
国内运输	85
国际运输	81
仓储	72
清关和报关	65
运转	52
集并运输	46
逆向物流（次品，修理、回收）	38
直接换装	38
运输管理（一个或多个承运商的货运计划及其实施）	37
产品贴标、包装、装配、组合	36
货物检查和支付	30
第三方物流企业提供的供应链咨询服务	17
订单的输入、处理以及履行	15
车/船队管理	13
管理物流提供商	13
客户服务	12

资料来源：C.John Langley,The State of Logistics Outsourcing 2008 Third-Party Logistics (Atanta,GA:Georgia Tech,2008),p.13.

17.5 安全

随着供应链运作全球化趋势的推进，管理者必须加强对企业本身、企业产品以及企业信誉的保护。为了确保供应链安全，不仅要设计完善的内部运作流程以减少企业内部的风险，还要与供应链伙伴和当地政府加

强合作。这样才能最大化的降低供应链内外的风险。本节讨论企业加强供应链安全的措施以及政府减少供应链风险的举措。供应链管理者必须理解合作的重要性，否则将可能出现不必要的重复操作，甚至导致供应链风险的增加。这样一来也会给最终消费者带来消费风险以及额外成本。

17.5.1 供应链安全

供应链安全是应用政策、程序与技术以保护资产、产品、设备、信息等免遭盗窃、损坏及恐怖主义的袭击，并禁止非法走私品、非法人员和大规模破坏性武器的引进。恐怖主义威胁引起的供应链安全问题已经引起了以下各方的重视：企业、供应商、客户、承运商、终端运作商、政府和全球贸易伙伴。全球经济的发展与供应链安全和弹性休戚相关。前面已经明确了供应链安全的含义，此处不再赘述。供应链弹性是指供应链承受意外事件并从中恢复的能力。一个具有弹性的供应链能够事先预计到供应链中可能产生的安全问题，制定计划来预防并对可能出现的问题进行快速反应。当安全事件发生以后，它能够迅速重新设计可替代的作业方案。

17.5.2 保护供应链安全的必要性[15]

恐怖事件的增多引起企业管理者对企业和供应链安全的高度关注。过去企业在考虑安全防御时只用考虑企业内部的潜在威胁。而如今，随着全球供应链运输网络的发展，不同企业、产品、运输基础设施之间有着千丝万缕的联系。因此其中任何一方遭到破坏都可能影响到其他企业，企业必须考虑整个供应链的安全防御能力。

企业在努力加强供应链弹性以对抗恐怖主义的同时，还要加强各方面的供应链安全，保护客户、公众的利益以及企业品牌。如果无法保证供应链安全，可能导致以下后果：(1) 恐怖主义对供应链的袭击可能严重损害企业的产品供应能力和运输能力，导致企业短期收益以及服务水平的下降。(2) 如果客户认为事故发生的原因是企业因疏忽大意而没能保证供应链安全，企业的品牌信誉将受到极大的损害。(3) 企业收益的减少可能引起投资者对企业绩效的不满，以减少对企业的后续投资。(4) 安全事故可能会使企业受到司法审查。(5) 恐怖袭击的发生可能需要追究企业的法律责任。

一个企业发生安全事故，它将直接承受以上主要后果，而这个企业的供应链伙伴当然也会间接受到影响。如果供应链伙伴将安全事故的发生归罪于该企业，则可能导致供应链关系受到影响甚至破裂。

供应链安全如果出现问题将带来很严重的后果。尤其在当今的供应链环境里，跨组织甚至跨国界的贸易实体越来越多，产品的流通环节愈加复杂，交易次数也愈加频繁。如果供应链中有人认为某个供应链成员因为疏忽大意或能力欠缺而不能保证供应链安全，并取消其成员资格，那么这些企业之间的贸易将受到巨大的影响。

加强供应链安全的主要原因之一是必须保护品牌声誉。企业管理者认为如果产品被污染或受到其他的暗中破坏，消费者对品牌的接受程度就会降低。与品牌安全有关的行为包括侵犯商标、灰市交易、商品仿冒等。企业应保护供应链资产以防止盗窃，并向顾客保证产品的正当来源。

企业要保护自己，就必须确保供应商能够保证其提供货物的安全性。企业可以采取多种措施，如质量认证、质量监督或政府的支持，如美国政府实施的《海关贸易合作反恐条例》。企业必须对产品的制造环节以及分销环节涉及的多方因素保持警惕，并设置常规监控目标。最近玩具行业的安全事故再次唤起了人们对这方

面安全因素的重视。

政府施加的压力是另一个保护供应链安全的重要推动力。很多条例是自愿遵守的，如《海关贸易合作反恐条例》。也有很多法令是强制执行的，例如，2002年颁布的《生物恐怖主义贸易法》规定食品加工企业必须具备在供应链中逐层追踪原材料以及完成品去向的能力。另外，为了尽量给客户提供较多的产品来源地信息，政府针对部分农产品和食品制定了强制执行或自愿执行的原产地标示法。

尽管以上举措促进了企业安全体系的建立，但还是有很多管理者对企业脆弱的安全防御能力视而不见，并在建立安全体系方面一拖再拖。一个可能的原因是管理者认为企业受到恐怖袭击的可能性不大。另一个原因是有的管理者也许误认为只要商品转移到其他的供应链成员那里，自己的企业就不用再承担安全责任了。

安全模型

这个模型明确了企业为了保护自身、供应链以及客户必须发展哪些方面的核心能力。在这个模型中，供应链应具备10种核心能力来保护产品和供应链本身。

安全能力来自企业为保证并维护供应链安全，对不同方面的安全防御能力的巩固，包括基础设施、流程、资产以及资源。表17-5阐述了各种安全能力及其定义。表17-6列举了每种能力在企业中的具体应用实例。

表17-5 供应链安全能力及定义

能　力	定　义
流程策略	承诺加强安全管理，将安全意识融入企业文化
流程管理	企业内外物料流动和产品流动的管理流程与具体安全措施的整合
设施管理	为了保证物理设施和产品（如建筑物、运输工具）的安全而实施的安全措施
通信管理	保证内部信息流动的安全，包括职员、管理者和合同方之间的通信
管理技术	明确并应对安全隐患的现有信息系统的有效性
流程技术	为了保证产品密封性以及跟踪产品流动而采用的技术（如电子封条、射频技术）
管理机制	更好地明确及管理安全风险的能力和措施
关系管理	企业与其他供应链成员（如客户、供应商）之间的信息共享和协作
与服务提供商之间的合作管理	企业与服务提供商（如运输公司、仓储公司、第三方物流企业等）之间的信息共享和协作
公关管理	企业与政府和公众之间在安全方面的关系管理以及信息交换

表17-6 加强安全能力的具体体现

能　力	企业例子
流程策略	• 高层管理者认为供应链安全对保护消费者和品牌信誉至关重要
	• 企业组建由跨部门的高层管理人员组成的安全危机管理小组
	• 在企业培训中向员工灌输安全意识
流程管理	• 明确完整的产品召回流程
	• 建立控制产品收货和发货的标准流程
	• 应用危害分析和关键控制点系统
设施管理	• 设置门、锁、门禁系统和保卫人员以保护敏感地区的安全
	• 采用监控设备以防范非法活动
	• 防止无关人员接近设施或进行操作
通信管理	• 在员工培训中普及防止污染/安全事故的信息模块知识
	• 制定通信预案以应对污染/安全事故

（续）

能　力	企业例子
管理技术	• 制定报告体制以应对污染/安全事故 • 加快信息共享的速度以应对污染/安全事故 • 安全信息系统
流程技术	• 具备跟踪以下信息的能力，包括产品的来源地、目的地、产品说明和运输路线 • 在供应链中逐层跟踪产品或商品的来源或去向的能力 • 跟踪回收品或召回产品的能力
管理机制	• 对不再企业控制范围内的产品进行密封处理 • 跟踪并监控易损产品、设施或供应源的方法 • 供应链安全机制建立在企业内部、行业、政府标准之上
关系管理、与服务提供商之间的合作管理	• 向企业外部相关人员明确相关安全流程 • 危机发生时与服务提供商共同维护数据库
面向公众的管理	• 要求服务提供商遵守政府法规和行业条例 • 按政府要求保存事故和威胁的相关资料 • 建立危机公关策略，便于在污染/安全事故发生时向政府和公众提供信息

17.5.3 跨国界运作

由于供应链的全球特性，企业对程序、法律和规定的依赖程度都比较相似，而这些规定因国家而异。选择供应商的决策越来越依赖供应商的公司和国家的诚信合作声誉。但是，供应链合作伙伴和服务提供商是否就一定能确保它们正在进行的生产的安全呢？因此，供应链管理者必须对供应链安全和业务持续性进行自我评价，跨职能小组必须制定危机管理计划，计划包括危机缓解、检测、响应和恢复等。

为了促进经济增长并增加国际贸易，政府有责任推动跨国的人员和产品流动，并对人员、国家和商业的安全承担基本责任。对政府机构来说，传统上的关注焦点是对贸易的控制、确保税收和费用的征收、限制非法产品的流通，例如，对进口产品进行抽样检查以确保安全。[16] 然而，目前关注的焦点已经转向了通过确保供应链早期运作的安全来简化贸易，例如，可以通过出口检查和信息追踪来寻找值得信任的合作伙伴，以增加安全性。然而，值得信任的合作伙伴的观念引起了全球合作的需求。

美国和它的贸易伙伴为了对付恐怖主义威胁，已经采取行动建立了安全和便利的贸易。国会要求国土安全部（DHS）边境和交通安全理事会确保合法运输与贸易的快速、有序并有效地流动。美国海关边防总署（现在属于国土安全部）发布了一系列条例使贸易简化并增加安全性，包括海关贸易合作反恐条例（C-TPAT）、集装箱安全防范措施（CSI）以及相关规定。[17] C-TPAT通过对安全条例的自我评价以及海关审计和核实来预先确认选择的承运商。CSI要求对运到美国的货物进行快速跟踪，并对集装箱进行预先筛分。舱单预申报规则（AMR）和近来的货物信息预报条例（ACI）要求通过海运、空运、铁路或公路运输将货物运入或运出美国之前，就必须提交货物的详细信息。[18] 自由与安全贸易（FAST）计划允许有信誉的承运商运输的低风险产品快速通过边境，对那些未知或高风险的货物则需要进行检查。这些规定都要求国际合作。这些规定的进一步发展将是利用技术加强对恶意攻击的侦察、提高追踪效率和有效性，以及扩展可信任的合作伙伴的范围，这样即使发货地点的数量增加了，但是还是能够提高运作的效率。

不仅是美国政府采取行动促进全球贸易，世界贸易组织（WTO）也通过移动控制以及在各国政府部门、

公司、供应商、承运商和客户间共享相同的信息对出口活动进行检查，使各国之间的贸易更加便利。世界海关组织（WCO），还包括供应链安全全球标准中的161个成员国都在寻求促进贸易便利的方法，例如，制定并推广帮助海关管理人员共同工作来实现低风险、跨越边境货物快速报关的指导方针。

美国海关计划以及WTO与WCO制定的规则都在出口中加入了海关检查这一步，海关检查必须根据能够反映货物风险的基本信息进行评价。这些信息包括商品描述、价格、原产地和目的地、发货人和收件人以及运输提供商，可以使用这些信息对制造商、承运商和其他实体进行确认。国际标准化组织（ISO）和安全技术战略理事会共同制定了智能安全贸易通道（SST）计划。安全贸易通道为全球集装箱追踪和整个供应链的审计跟踪提供了一个技术平台。

小 结

在过去二十多年里，物流和供应链管理者掌握的企业运作情况越来越多。一方面物流和供应链管理者在企业策略的制定和实施方面的影响力越来越大；另一方面，在企业管理中他们又必须承担起更多的应对全球风险的责任。本章对物流和供应链管理中企业将面对的主要风险进行了阐述和分析。

本章首先回顾了供应链管理内容的扩展，从总成本最小化到企业风险管理。如今物流和供应链管理者必须对企业风险管理有一个全面的了解，并且能够提出企业应对风险的方案和策略。

接着，本章从供应链层次讨论了单个企业可能面临的不同方面的风险及其发展趋势。包括产品复杂度、规章制度、资源可得性和安全4个方面。产品复杂度与企业在本国或全球范围内提供产品的种类多少有关。尽管产品种类越多，可能覆盖的消费者范围就越广，但提高产品复杂度通常会导致供应链成本增多。如今供应链管理者需要与营销部门的同事合作以寻找一个较好的平衡点。

由于城市、区域、国家在环境和税制方面颁布或修订的不同政策，企业在法律制度方面也面临着供应链风险。法规的频繁变更将极大地影响供应链活动的选址和相关策略的制定。物流和供应链管理者必须了解法律环境对供应链的影响，并积极与财务、税务和环境部门合作，采取适当措施应对风险。

物流和供应链管理者必须努力保持供应链的可持续性。管理者需要考虑两方面的问题，一是跨部门的国际化人才的获取。显然，随着企业全球化趋势的增加，这类人才将成为短缺人才。二是能源成本的剧烈变动。由于大部分供应链都是在过去能源价格较低时设计的，如今物流和供应链管理者不得不想办法应对能源价格的急剧上涨和剧烈波动性。因此，在资源可得性方面，管理者必须针对人才的可得性和能源价格的浮动制定相应的长期或短期策略。

本章最后关注的重点是企业必须打造安全而有弹性的供应链。为了保证全球范围内产品能够安全流动并同时尽量控制成本，企业必须改善内部流程和策略，改善与供应链伙伴的合作策略以及面向政府和公众的公关策略。

问 题

1. 谈谈供应链管理者将管理重点从成本最小化转移到企业风险管理的意义。
2. 讨论市场营销、供应链收益、供应链成本与产品复杂度的关系。
3. 比较或对比在加强供应链安全过程中，物流管理、供应链管理、产品质量、企业安全、物流服务提供商以及政府分别起什么作用。

4. 说明并讨论与单独进行正常物流或逆向物流的供应链相比，同时承担正常物流和逆向物流的供应链中，需要特别注意哪些相关的运作事项？
5. 讨论企业在应对所在地政府的政策变化中应该扮演怎样的角色。
6. 讨论区域或当地有关资产税、增值税、库存税以及所得税的纳税政策对供应链设计有怎样的影响。
7. 谈谈物流和供应链管理者在保证企业遵守C-TPAT、CSI、AMR、ACI等安全条例中应发挥什么作用。
8. 谈谈信息技术对加强供应链安全的作用。请围绕以下几种关键技术讨论：射频技术、货运跟踪或追溯、供应链计划系统。
9. 谈谈企业需要采取怎样的措施来保证供应链人才储备的持续性。
10. 讨论企业为加强供应链安全而制定关键措施和综合措施时需要考虑哪些因素。

注 释

1. James Cooke, "Running Inventory Like a Deere," *CSCMP's Supply Chain Quarterly* (Quarter 4, 2007), pp. 46–50.
2. Jonathan Birchall, and Elizabeth Rigby, "P&G Fights to Keep 3.5 Billion Consumers Happy," *Financial Times* (London, UK), June 27, 2008, p. 16.
3. David Closs, Mark Jacobs, Morgan Swink, and G. Scott Webb, "Toward a Theory of Competencies for the Management of Product Complexity: Six Case Studies," *Journal of Operations Management* 26 (2008), pp. 590–610. For an expanded discussion of complexity and its impact on business operations, see John L. Mariotti, *The Complexity Crisis* (Avon, MA: Platinum Press), 2008.
4. 有关世界贸易组织更详细的讨论，请访问www.wto.org.
5. 如需了解更多的细节，请访问 www.epa.gov/otaq/highway-diesel/index.htm.
6. Marcus Kabel, "Wal-Mart Goes Online to Cut Packaging Waste," *Transport Topics*, no. 3746 (June 18, 2007), p. S11.
7. 如需了解更多关于供应链重新设计的详细内容，请查阅Esther D'Amico, "Shippers Focus on Safety and Security Link across Supply Chain," *Chemical Week* 170,no,2.(January 1,2008)p.9;或查阅James A.Cooke, "The Greening of Whirlpool's Supply Chain," *CSCMP Quarterly* (Quarter 2,2008),pp.46-49.
8. Rita Gamberini, Elisa Gebennini, Andrea Grassi, Cristina Mora, and Bianca Rimini, "An Innovative Model of WEEE Recovery Network Management in Accordance with the EU Initiatives," *International Journal of Environmental Technology and Management* 8, no. 4 (2008), p. 348.
9. 更多关于逆向物流系统的优秀设计，请访问www.rlec.org了解逆向物流执行委员会的相关成果。
10. Maurice Emmer and Dan Lange, "Advantages of Tax-Aligning the Supply Chain," *Financial Executive* 23, no. 8 (October 2007), pp. 56–59.
11. M. B. Myers, D. A. Griffith, P. J. Daugherty, and R. F. Lusch, "Maximizing the Human Capital Equation in Logistics: Education, Experience, and Skills," *Journal of Business Logistics*, 25, no.1 (2004), pp. 211–32.
12. John Dischinger, David Closs, Eileen McCullogh, Cheri Speier, William Grenoble, and Donna Marshall, "The Emerging Supply Chain Management Profession," *Supply Chain Management Review*, January/February 2006, pp. 62–68.

13. David Lynch, "Transport Costs Could Alter World Trade," *USA Today*, August 11, 2008.

14. 同上。

15. 这部分研究得到了美国国土安全部（授权号码 N-00014-04-1-0659）的支持，具体相关内容由明尼苏达大学的国家食品安全和防御中心提供。此部分的任何观点、成果、结论以及评论仅代表这些作者的个人观点，并不代表美国国土安全部的政策和立场。

16. 进口和出口过程的控制水平随着某些紧密控制技术的改变而改变。

17. 要了解更加详细、更新的提高供应链安全性的方法，可以参见美国国土安全部的网站 www.dhs.gov。

18. AMR适用于海运货物。货物电子信息预报条例包括海运、空运、铁路和公路运输。以色列于2003年11月颁布了相似的条例，其他国家也将陆续颁布此类规定。

结束语 EPILOGUE

归根结底，物流管理面临的挑战，是超越传统的职能观念，努力把握和宣传某种需要，使管理者对自己的企业重新定位。他们应该做的事情很简单——服务客户。尽管有些时候难以理解，但事实上，大多数公司需要进行重组，以重新配置资源来最好地实现服务客户这一基本目标。由于许多原因，现代企业中充满复杂性。企业的新定位就是简单化、标准化和整合化。就是回归到基本的东西，而物流就是最基本的。

未来的物流管理者，更多的是作为一个改革的领导者，极少充当技术员的角色。创造客户价值的过程在于使物流核心能力的速度和柔性同步化，这种需要将引发改革。技术和技巧将不再是限制性因素。如果10年或更长时间内没有创造出新技术，我们将难以充分利用目前正使用的资源。那些作为促进生产力的新方式而加大推广的概念，其实大多数都是陈旧的。这些概念都不是新的，如作业成本法、基于时间竞争、ABC库存分析、流程整合、协作、快速响应、分类等。今天的管理者利用信息技术支持他们的工作，这才是新鲜事物。

当然，重新定位企业并不单纯是物流的责任，但物流管理者必须参与这一过程，尤其是那些领导全球运作的管理者，他们管理着大量的资本和人力资源，促进产品配送和客户服务。未来的物流管理者不能忽视的责任是贡献并投入到改革管理中，使企业迈入数字信息时代。

为了这一目的，作者通常要收集那些能有力地表达他们意图的引语和论述。对即将面临改革挑战的今天和明天的物流管理者，我们提供下述引文，作为共勉和激励。

关于改革：物流并非普通的职业

> 经验告诉我们，人们特别习惯于他们经常看见的和经历过的事情，以致在最普通的工作中，哪怕是进行最简单和最明显的改进，人们都会犹豫、不情愿，迟缓地去适应。
>
> ——亚历山大·汉密尔顿，1791

关于组织：这只是个视角问题

> 我们受过艰苦的训练……但似乎每一次我们都准备形成经过重新编排的团队。我在以后的人生中逐渐认识到，我们通常通过重组来迎接一种新的形势，它可能是一种带来进步的幻想的奇妙方法，又可能会产生混乱、无效率和士气低落。
>
> ——佩特罗尼乌斯，公元前200年

关于新的思想：有些并不是很新

> 有人甚至可能梦想，生产非常有组织地进行，商家不用费心持有原材料或成品的库存，或者说任何其他经济单元都用不着这样做……想象一下，每一种物品的供应，恰好在机器需要它的时候流入工厂；物品

由工厂生产线流出时，货运汽车、卡车恰好停在合适的装运平台上；商品到达零售商那里上货架时，货架上恰好有空地方……在这样的条件下，因生产过程必须发生的库存而导致社会承担的费用和风险将被降至最低限度。

——列维里特 S. 莱昂，1929

有关评论：你近来为我做了什么？物流专家

物流专家是悲哀而令人心酸的人，在战争时非常需要他们，在和平时期却被埋没，不名一文。他们只经营事实，但却必须为兜售理论的人们工作。他们在战争的时候出现，因为战争是非常现实的事实。他们在和平时期消失，因为和平在很大程度上需要的是理论。那些兜售理论、战争时雇用物流专家、而和平时又忽视他们的人们，是将军。

将军是快乐地得到神佑的那种人，散发出自信和力量。他们只吃美味芳香的食品，只饮甘甜香醇的琼浆。在和平时期，他们自信地迈着大步，只是在地图上大度地挥挥手，手指决策性地指向平台走廊，双手侧立挡住狭路和障碍物，便可以侵入一个世界。在战争时期，他们必须放慢步伐，因为每一位将军都有一个物流专家跟在后面，他知道物流专家随时可能俯身向前并低声说：“不，你不能这样做。”将军在战争时期害怕物流专家，而在和平时期，将军却试图忘却物流专家。

在将军旁边蹦蹦跳跳的是战略家和战术家。物流专家鄙视战略家和战术家。战略家和战术家在提升为将军时才了解物流专家——他们通常是这样。

有时，一个物流专家变成了将军。如果他真成了将军，他必须与他讨厌的将军共事；他有着一帮他所鄙视的战略家和战术家扈从；在他后面，是他害怕的物流专家。这就是升为将军后的物流专家总在吃陈腐食品而无法享用美味芳香食品的原因。

——作者不详；由威廉 K. 鲍登少校，加拿大皇家空军提供

术 语 表 Glossary

A

A model of customer satisfaction 客户满意度模型
ABC classification ABC分类
Absolute performance 绝对绩效
Accessorial services 附加服务
Act to Regulate Commerce 商务管理法案
Active storage 短期存储
Activity-based costing 作业成本法
Adaptive smoothing 调节性平滑法
Advance Cargo Information (ACI) 货物信息预报条例
Advanced functionality 高级功能
Advanced Manifest Rule (AMR) 舱单预申报规则
Advanced planning and scheduling (APS) 高级计划与排程
Advanced shipment notification 预先交货通知
Agents 代理人
Aggregate rate 累积费率
Air transport (tation) 空运
Airline Deregulation Act 航空线解除限制法案
Alliances 联盟
Analysis assumptions 分析假设
Analysis of inventory 库存分析
Anticipatory 预期
Anticipatory business model 预测型商业模式
Anticipatory manufacturing 预测型生产
Antitrust 反托拉斯
Articulated cars 铰链拖车
Assemble-to-order (ATO) 按订单装配
Assembly 装配
Asset commitment 资产投入
Asset management 资产管理
Asset turnover 资产周转率
Asset utilization 资产利用率
Asset-based service providers 资产服务提供商
Assumptions 假设
Assumptive logic 假设逻辑
Auditing of freight bills 审核运费清单
Automated handling systems 自动化处理系统
Automated storage and retrieval systems (AS/RS) 自动存取系统
Auto matic identification system 自动识别系统
Availability 可得性
Available to promise 可用承诺
Available-to-promise (ATP) inventory 可用库存
Average inventory 平均库存
Average order cycle time 平均订货周期
Acceptance 验收
Accommodation,customer 客户服务
Accounting practices 会计实务
Accuracy 准确性
Administered relationships关系管理
Administrative costs 管理费用
Advanced security filing 高级安全档案
Aesthetics 美观性
Aggregate tender 累计费率
Air transportation 空运
Air-truck service 空运-陆运联运服务
Alpha factor α因子，平滑系数
AmeriCold Logistics 美国的一家第三方物流公司
AMR Research 一家著名的全球性研究咨询机构
Analysis 分析
Analytic inventory techniques 库存分析法
Anticipatory business model 预测型商业模式
American Production and Inventory Control Society (APICS) 美国生产和库存管理协会
Arkansas Best 美国的一家物流企业
Asset-based service providers 基于资产的服务提供商
Authorized economic operator 审批经济运作方
Automated guided vehicles 自动导向车辆
Average order cycle time 平均订单周期

B

Backhaul load 返程运输
Balance sheet 资产负债表
Balanced scorecard 平衡计分卡
Balancing supply and demand 供需平衡
Band draft 银行汇票
Bar coding 条形码
Base demand 基本需求
Base-point pricing systems 基点定价系统
Base stock 基本库存
Baseline analysis 基准分析
Basic logistics service 基本物流服务
Batch selection 批处理拣货
Benchmarking 基准，标杆
“Best-of-breed” approach 最佳组合方法
Bill of exchange 汇票

Bill of exchange 提货单
Bill of lading (BOL) 提单
Bill-of-materials file 物料清单文件
Bills of lading 装载单据
Blanket orders 一揽子订单
Block method 积木式方法
Bolt-on approach 外挂方法
Bottlenecks 瓶颈
Brand power 品牌影响力
Break-bulk warehouse 分拨仓库
Bribery 贿赂
Brokers 经纪人
Buffering uncertainty 降低不确定性
Build-to-order manufacturing 接单生产
Bulk handling 散装处理
Business assumptions 行业假设
Business continuity planning 业务持续计划
Business plans 企业计划
Business-to-business 企业与企业之间交易
Buying exchanges 购买交换
Byrd Amendment 伯德修订案
Batch process 批处理
Batch selection 批量分拣
business to business（B2B） 一种企业面对企业的商业模式
Best practice 最佳实践
Bilateral agreements 双边协议
Bill-of-materials 物料清单文件
Bioterrorism Act 生物恐怖主义法令
Black box 黑箱
Bar code and scanning 条形码和扫描技术

C

Cabotage and bilateral agreements 沿海运输权和双边协议
Capability 能力
Capable to promise 可承诺能力
Capable-to-promise (CTP) inventory 可生产的库存
Capacity constraints 能力约束
Capital costs 资本成本
Carousels 旋转式传送带
Carriers 承运人，承运商
Case fill rate 单笔订单满足率
Cash spin 现金周转
Cash-to-cash conversion 现金周转
Category management 类别管理
Central database 中央数据库
Centralization 集权
Centralized inventory management 集中式库存管理
Certificate of origin 原产地证明
Change management 变革管理
Chaotic design 混沌设计
Character-based trust 以特性为基础
Civil Aeronautics Act 民航法案
Civil Aeronautics Administration 民航管理局
Civil Aeronautics Authority (CAA) 民航总局
Civil Aeronautics Board 民航局
Claim administration 索赔管理
Class rates 费率分类
Classification of products 产品类别
Clayton Act 克莱顿法案
Collaboration 协作
Collaborative inventory replenishment 联合库存补充
Collaborative planning 协同计划
Collaborative planning, forecasting, and replenishment (CPFR) 协同计划、预测和补货
Collaborative pricing 协作定价
Combination pricing strategy 组合定价策略
Commercial invoice 商业发票
Commodity rates 商品费率
Common costs 公共成本
Competencies 核心能力
Conflicts 冲突
Consignee 收货人
Consignor 发货人
Consolidation 集并
Consolidation warehouses 集散仓库
Consumer packaging 消费包装
Container on a flatcar (COFC) 集装箱运输
Container security initiative (CSI) 集装箱安全防范措施
Containerization 集装箱化
Containerships 集装箱船舶运输
Continuous improvement 持续改善
Continuous quality improvement 持续提高质量
Contract warehouses 合同仓库
Contribution approach 贡献毛利法
Contribution margin return on inventory investment (CMROI) 库存投资的利润回报率
Controlling 控制
Conveyors 传送带
Cooperatives 合作方
Core carrier strategy 核心承运人战略
Core functionality 核心功能
Cost allocation 成本分配
Cost/benefit estimate 成本/收益分析
Cost-based warehouse justification 基于成本的仓库合理性
Cost-of-service strategy 服务成本策略
Cost-revenue analysis 成本–收益分析

Countertrade 对等贸易
Cradle-to-cradle logistics 从摇篮到摇篮物流
Cross-enterprise collaboration 跨企业的协同合作
Cube minimization 体积最小化
Cumulative discounts 累积折扣
Customer choice−board 客户配置选择板
Customer file 客户文件
Customer integration 客户整合
Customer relationship collaboration 客户关系协作
Customer relationship management (CRM) 客户关系管理
Customer satisfaction 客户满意度
Customer service 客户服务
Customer service sensitivity analysis 客户服务敏感性分析
Customer success 客户成功
Customer-focused marketing 以客户为中心的市场营销
Customer-Trade Partnership against Terrorism 客户与企业联合抵御恐怖主义
Customs-Trade Partnership against Terrorism (C-TPAT) 海关贸易合作反恐条例
Cycle counting 周期盘点
Cycle inventory 周期库存
Capacity management 能力管理
Capacity requirements planning (CRP) 能力需求计划
Carrying costs 持有成本
Case fill rate 单笔订单完成率
Cash discounts 现金折扣
Cash spin 现金周转
Causal forecasting techniques 基于因果关系的预测方法
Central America Free Trade Act（CAFTA） 美国中部自由贸易法令
Changeover constrains 调整约束
Closed-loop focus 闭环的重点
Collaborative forecasting 联合预测
Collaborative relationships 协作关系
Combined transport document 多式联运单据
Communication technology 通信技术
Competitive basis 竞争基础
Product complexity 产品复杂度
Con Way Transportation 一家国际物流企业
Conformance 一致性
Consolidated Rail Corporation（CONRAIL）美国联合铁路公司
Consignment inventory 委托管理库存
Continued Dumping and Subsidy Act 倾销与补贴的延续法案
Continuous process 连续性生产
Control measures 控制指标
Cost-to-server model 按服务核算成本方式
Counterfeiting 仿冒
Country of origin labeling 产品来源地信息
Cradle-to-cradle 整个生命周期
Cradle-to-grave 由始至终
Cross-docking 交叉作业
Cross-enterprise collaboration 跨企业合作
Cross-functional expertise 跨部门的专家
Cross-functional integration 跨部门的整合
Cross-industry exchange portal 跨行业的交换入口
Capacity requirement planning（CRP） 能力需求计划
Cube rates 立方费率
Cube shipping document（CSD） 立方货运文件
Cushioned appliances railcars 缓冲式电器设备车厢
Customer accommodation defined 客户关系管理的定义
Customer accommodation 客户关系管理
Cyclic component of a forecast 预测中的周期因素

D

Damage 损坏
Data collection and analysis 数据收集和分析
Data integrity 数据整合
Data mining 数据挖掘
Data requirements 数据要求
Days of supply 周期
Dead net pricing 完全净价
Deadheaded 空车返回
Debundling 拆分
Decentralization 分权
Decision analysis 决策分析
Decision making 制定决策
Delivered pricing 交货价
Delivery 交货
Demand data 需求数据
Demand facing warehouses 面向需求的仓库
Demand forecasting 需求预测
Demand management 需求管理
Demand uncertainty 需求的不确定性
Demurrage 逾期费
Department of Homeland Security 国土安全部
Department of Transportation 美国交通运输部
Dependent demand replenishment 非独立需求下的补货
Deregulation 解除管制
Design data requirements 数据设计要求
Design decisions 设计决策
Design for logistics 物流设计
Design logic 设计逻辑
Design tools 设计工具
Destination rates 终点费率

Detention 滞留费
Digital age 数字时代
Direct distribution 直接配送
Directing 指导
Discounts 折扣
Discrepancy in space 空间上的不一致
Discrepancy in time 时间上的不一致
Discrete selection 离散拣货
Discriminatory pricing 歧视性定价法
Distance 运输距离
Distribution channels 分销渠道
Distribution requirements planning (DRP) 分销需求计划
Diversion 转移
Diverting 转移销售
Documentation 单据
Downtime 停工期
Durability 耐用性
Duty drawback 退税
Dwell time 闲置时间
Dynamic simulation 动态模拟
Data warehouse 数据仓库
Databases 数据库
Decoupling （库存的）分离
Dedicated transfer car 专用的转运车辆
Deere &Company 一家农用机械生产商
Defects 缺陷
Defense Logistics Agency 国防后勤部
Delivery cycle 交货期
Dell 戴尔电脑公司
Demand 需求
Demand characteristics 需求特征
DeutschePost 美国的一家快递公司
Deviation 方差
DHL 美国的一家快递公司
Digital age 数字时代
Digital signatures 电子签名
Disproportionate risk 不成比例的风险
Double-stack container flatcars 双层集装箱载运列车
Dow Chemical 美国的一家化学公司
Downtime 停工期
Dunnage materials 填充材料
Defined 定义

E

Earlier supplier involvement 供应商早期参与
Echelon structure 阶梯结构
E-commerce 电子商务
Economic driver 经济驱动
Economic Order Quantity (EOQ) 经济订货批量
Economic principle 经济学原理
Economic regulation 经济规章制度
Economic value 经济价值
Economy of distance 距离经济
Economy of scale 规模经济
Economy of scope 范围经济
Efficiency incentives 效率激励机制
E-fulfillment 电子订单履行
Electronic catalogs 电子目录
Electronic data interchange (EDI) 电子数据交换
Electronic funds transfer 电子转账
Electronic product code (EPC) 产品电子代码
Electronic product coding 电子产品编码
Electronic scanning 电子扫描
Electronic signature 电子签名
Electronic Signatures in Global and National Commerce Act 全球和国内商业电子签名法案
Elkins Act 艾尔金斯法案
Emergency Transportation Act 运输紧急情况法案
End users 最终客户
Enterprise execution system 企业的执行系统
Enterprise extension 企业扩展
Enterprise facility network 企业设施网络
Enterprise integration 企业一体化
Enterprise resource planning (ERP) 企业资源计划
Envelope curve 包络曲线
Environment 环境
Environmental concerns 环境影响
Environmental services 环境服务
Equipment constraints 设备约束
Equipment downtime 设备停工期
Equipment scheduling 设备安排
Ethics 道德
European article numbering 欧洲物品编码
Evaluation of alternatives 备选方案评估
Everyday low pricing(EDLP) 天天低价
Exception rates 特价费率
Exchange portals 交换入口
Execution systems 执行系统
Expansion 扩建
Expectancy disconfirmation 期望的否定
Expediting 加急运输
Exponential smoothing 指数平滑法
Export bill of lading 出口提单
Export irrevocable commercial letter of credit 出口不可撤销商业信用证
Extended enterprise 可扩展企业

Extended smoothing 扩展平滑法
Extended storage 长期存储
Extensible Markup Language (XML) 可扩展标识语言
E-fulfillment 电子订单履行
EAN International 欧洲物品编码国际组织
80/20 rule 80/20原则
Enterprise operations 企业运作
ERP 企业资源计划
Enterprise planning and monitoring 企业计划及监控
Enterprise Resource Planning（ERP）企业资源计划
European Union 欧盟
Exact approach 精确式方法
Expenditures 费用，支出
Experience and credibility 经验和信誉
Exporting 出口
Expost 事后
Electronic Data Interchange(EDI) 电子数据交换
Extensive markup language 可扩展标识语言
Enterprise facility network 企业设施网络

F

Facility location 设施选址
Facility network design 设施网络设计
Fair share allocation 公平份额分配法
Feasibility assessment 可行性评估
Federal Aeronautics Administration 联邦航空管理局
Federal Aviation Act 联邦航空法案
Federal Aviation Administration Authorization Act 联邦航空局权力法案
Federal Maritime Commission 美国联邦海事委员会
Federal Motor Carrier Safety Administration 联邦汽车运输安全管理部
Federal trade commission 联邦贸易委员会
Federal Trade Commission (FTC) 美国联邦贸易委员会
First-in, first-out 先进先出
Fishyback 船背式运输
Fixed costs 固定成本
Flexibility 柔性
Flexible containers 不易损坏的集装箱
Flexible distribution 柔性配送
Flexible manufacturing 柔性制造
Flow-through or cross-dock distribution 通过式或越库式转运
Forecast error 预测误差
Forecasting 预测
For-hire 租赁
Forklifts 叉车
Form postponement 形式延迟
Forward buying 提前购买
Fourth-party logistics service providers 第四方物流服务提供商
Free and Secure Trade (FAST) 自由与安全贸易
Free cash spin 自由现金周转
Free on board 船上交货
Freight bill 运费清单
Freight consolidation 货物集并
Freight consolidation 货物集运
Freight forwarder 货运代理人（或公司）
Freight lane analysis 运输线路分析
Freight on board 离岸价格
Freight terms 运费术语
Freight-all-kind (FAK) rates 均价费率
Full line stocking 全产品线存储
Functional aggregation 职能合并
Functional disaggregation 职能分解
Functional specialization 职能专业化
Feedback on performance 绩效反馈
Financial regulations 财政制度
Financial supply chain drivers 供应链的财务驱动
Fine line classification of inventory 库存的优化分类
Fixed-variable costs 固定-可变成本
Flexibility 柔性
F.O.B 离岸价格
For-hire transportation 运输代理
Forecast database 预测数据库
Form utility 形式效用
Free trade agreement 自由贸易协议
Freeze periods 冻结期
Freight absorption 运费免收
Frequency 频率
Fuel price 燃料价格
Fulfillment （订单）履行
Functional skills 职能部门的经验技巧
Functional work groups 职能工作团队
Formulating strategy 物流战略规划
Functional aggregation 职能整合
Functional disaggregating 职能分解

G

General decision support 综合决策支持
Geographic postponement 地域延迟
Geographical specialization 地域专业化
Global data synchronization 全球数据同步
Global operations 全球运作
Global Standards for Supply Chain Security 供应链安全全球标准

Global systems 全球系统
Globalization 全球化
Goal of logistics 物流的目标
Goals 目标
Government 政府
Government bill of lading 政府提单
Great divide 严重断层
Grocery Manufacturers of America 美国食品杂货制造商协会
Gross domestic product (GDP) 国内生产总值
Gross national product (GNP) 国民生产总值
General Mills 美国一家食品公司的名称
General Motors 美国通用汽车公司
Generalizability 普遍性
Generalized location theory 一般选址理论
Geographic market areas 地理市场区域
Gerber Baby Foods 美国一家婴儿食品公司
Global classification 全球分类
Global management skills 全球化管理技巧
Global Trade Identification Number 全球贸易识别码
Gray markets 灰市
Green initiatives 环保主义
Ground package service 地面包裹服务
Global data synchronization 全球数据同步

H

Hepburn Act 赫本法案
High-rise storage 高层存储
Hijacking 抢劫
History file 历史文件
History of regulation 美国规章制度的历史
Hours of service (HOS) 服务时间
How much to order 订货数量为多少
Hypertext markup language 超文本链接标识语言
Handling equipment 搬运设备
Hazardous material transportation 危险品运输
Hazardous Material Transportation Uniform Safety Act 危险品运输一致法案
Heartland Corridor 核心通道集团（美国的一家运输公司）
Heuristic approach 启发式方法
Hierarchical organization 等级结构
High complexity 高复杂度
High-rise storage 高层存储
Hoechst 德国一家公司名称
Home Depot 美国一家家具零售商
Honda of America 美国本田汽车公司

I

Image processing 图像处理技术
Import 进口
Importance of performance cycle 运作周期的重要性
Improvement for stockholders value 提高股东收益
Inbound logistics 流入物流
Income statements 利润表
Increasing customer expectation 增加客户的期望
Industrial packaging 工业包装
Infocratic structure 信息结构
Information age 信息时代
Information flow 信息流
Information sharing paradigm 信息共享模式
Information systems 信息系统
Information technology 信息技术
Information transfer 信息交换
Information-directed handling systems 信息控制处理系统
Initiating relationships 建立关系
Inoperational time 非运作时间损失
Input to a performance cycle 运作周期的输入
In-storage handling 库内搬运
Insurance certificate 保险凭证
Insurance cost 保险费用
Integration 整合
Integrative management 一体化管理
Integrative management value proposition 整合管理价值主张
Integrative service providers 综合服务提供商
Intermediate customer 中间客户
Intermodal ownership 多式联运的所有权
Intermodal transportation 多式联运
Internal integration 内部整合
Internal operational review 内部运作检查
International business 国际商业
International Organization for Standardization (ISO) 国际标准化组织
Internet 互联网
Interstate Commerce Act 州际商务法案
Interstate Commerce Commission (ICC) 州际商会
Inventory analytic techniques 库存分析方法
Inventory carrying costs 库存维持成本
Inventory decisions 库存决策
Inventory deployment and management 库存的配置及管理
Inventory economics 库存经济
Inventory file 库存文件
Inventory management 库存管理
Inventory performance 库存的运作绩效
Inventory policy 库存政策

Inventory reduction 降低库存
Inventory risk 库存风险
Inventory turnover 库存周转率
ICC Termination Act 洲际商会终结法案
ICI 英国的一家化学公司
IKEA 宜家，瑞士的一家家具零售商
In-storage handling 库内物料处理
In-transit inventory 在途库存
Income tax 所得税
Information exchange 信息交互
Information warehouse 信息库
Inland ports 内陆港
Inoperational time 运作时间损失
Inputs，to performance cycle 运作周期的输入
Integration 整合
Information systems 信息系统
Internal 内部
Interactive approach 交互式算法
Intermediaries 中间商
Internal assessments 内部评价
Internal benchmarking 内部基准
Image processing 图像处理
Internet 互联网
Inventory assets 库存资产
Irregular component，of a forecast 预测中的非常规因素
ISO standards 国际标准化组织规定的标准体系
Item fill rate 产品履行率
Inventory economics 库存经济
Inventory deployment 库存的配置及管理

J

Joint costs 连带成本
Joint ownership 联合所有权
Joint rate 联合费率
Jones Act 琼斯法案
Just-in-time (JIT) 准时生产制
JIT Ⅱ Bose 公司提出的一种供应商一体化的准时生产模式
Job shop 工艺专业化生产

K

Kimberly-Clark 美国一家纸类产品公司
Kraft Foods （美国）卡夫食品公司
Kroger 美国的一家大型零售商

L

Land bridge 大陆桥
Language issues in international trade 国际贸易中的语言问题
Layout of warehouses 仓库布局
Lead supplier 主要供应商
Leadership 领导力
Leadtime 提前期
Lean manufacturing 精益生产
Legal issues 法律规定
Less-than-truckload 零担运输
Letter of credit 信用证
Leverage of inventory 库存调节
Liabilitys 责任
Life cycle cost 生命周期成本
Life cycle support 生命周期支持
Lift trucks 升降式装卸车
Limitation of customer satisfaction 客户满意度的不足之处
Limited service rate 有限服务费率
Line fill rate 订单线满足率
Linear programming 线性规划
Live racks 活动货架
Load planning 装货计划
Local content laws 当地含量法规
Local presence 本地经营
Local rate 地方费率
Localized raw materials 地方性物料
Location modification 位置变更
Location theorist 选址理论家
Locational weight 选址权重
Logistics costs 物流成本
Logistics integration 物流整合
Logistics market size 物流的市场规模
Logistics outsourcing 物流外包
Logistics postponement 物流延迟
Logistics renaissance 物流复兴
Logistics strategy 物流战略
Logistics value proposition 物流的价值观
Loss and damage 缺失和损坏
Loss and damage claim 丢失和损坏索赔
Lot size 批量
Low-cost-country sourcing 低成本国家采购
Lowest total process cost 流程总成本的最小化
Landed cost 到岸成本
Late customization 延迟定制
Legacy systems 原有系统
Liability 责任
Life expectancy of a product 产品的预期使用寿命
Light-directed operations 光导向系统

Lights-out facilities 自动操作设施
Limited capital 有限资金
Limited Logistics Services 一家国际物流公司
Line flow process 流水线生产
Load volume 载货容积
Logistics value proposition 物流的价值构成
Low complexity 低复杂度
Logistics 物流

M

Maintaining relationship 维持关系
Make-to-plan (MTP) 按计划生产
Make-to-order (MTO) 按订单生产
Malfunction 失误
Malfunction recovery 故障解决
Management assumptions 管理假设
Management change 管理变革
Mann-Elkins Act 曼－艾尔金斯法案
Manufacturing 生产
Manufacturing customization 定制化生产
Manufacturing perspective 制造观点
Manufacturing postponement 延迟生产
Manufacturing requirements 生产需求
Manufacturing strategy 制造策略
Maritime Administration 海洋管理局
Market area 市场区域
Market area consolidation 市场区域集并
Market assessment 市场评价
Market channels 市场渠道
Market definition method 市场定义方法
Market segmentation 市场细分
Market value 市场价值
Market-based ATO 基于市场的按订单装配
Marketing concept 市场营销理念
Master cartons 主箱
Master production schedule (MPS) 主生产计划
Material 物料
Material index 物料指数
Material requirements planning (MRP) 物料需求计划
Materials handling 物料处理
Mathematical programming 数学规划
Matrix organization 矩阵组织
Mean 平均值
Mean absolute deviation 平均绝对偏差
Mean absolute percentage error (MAPE) 平均绝对误差百分比
Measurement of customer satisfaction 客户满意度测量
Measurement of customer service 客户服务测量
Measurement systems 测量系统
Mechanized handling systems 机械化处理系统
Menu pricing 菜单定价法
Methodology for planning 计划方法论
Micromarketing 微观市场营销
Middle 中数
Minimization 最小化
Minimum charge 最低收费
Mixed integer optimization 混合整数优化
Mixing 组合
Mode 众数
Modular packaging 模块化包装
Monitoring 监控
Mother facility 母设施
Motor carrier 汽车货运公司
Motor Carrier Act 汽车承运人法案
Motor Carrier Regulatory Reform and Modernization Act 汽车承运法的改革和现代化法案
Motor-Carrier Act 汽车货运公司法案
Moving averages 移动平均法
Multiple-zone pricing 多地区定价法
Multiply sources 多渠道
Multivendor consolidation 多卖主集并
Manufacturing Resource Planning (MRP Ⅱ) 制造资源计划
Manufacturing support 生产支持
Market accommodation flow 市场服务流
Market factors 市场因素
Marketplaces 市场
Mass customization 大量定制
Mass merchandising 大型零售商店
Maytag 美泰克，美国的一家家电企业
Measurement integration 测量方法整合
Movable racks 移动式货架
Movement administration 承运人管理
Moving averages 移动平均法
Make-to-stock （MTS） 备货型生产
Management control 管理控制
Moving average 移动平均法
Manufacturing 制造

N

National Cooperative Research and Development Act 国家合作研究开发法案
National motor freight classification 国家公路货物分类表
National Railroad Passenger Cooperation 国家铁路旅客服务合作组织
National Transportation Policy 国家运输政策

Negotiable bill of lading 可转让提单
Negotiated Rate Act 协商费率法案
Net prices 净价
Net profit approach to financial assessment 财务评价的净利润法
Net profit margin 净利润率
Net-rate pricing 净费率定价
Network integration 网络整合
Network inventory cost minimization 网络库存成本最小化
Network transportation cost minimization 网络运输成本最小化
Nonasset-based service providers 非资产服务提供商
Noncumulative discounts 非累积折扣
Nonoperating intermediaries 不具备运作性质的中间商
Normal distribution 正态分布
National Motor Traffic Freight Classification 国家机动车货物运输分级
Negotiation 谈判
Nested shipments 嵌套装运
Network design 网络设计
Nondedicated transfer car 通用转运车辆
Nonoperating intermediates 不具备运作性质的中间商
Nonstackable freight 不可堆叠货物
North American Free Trade Agreement (NAFTA) 北美自由贸易协定
North American Inland Port Network 北美内陆运输网
North American Super Coalition 北美超级联盟
Notification 通知
Novartis 诺华公司，一家制药公司
Naitional Railroad Possonger Corporation (AMTRAK) 全国铁路乘客公司
Numerical compounding 数值混合法

O

Obsolescence cost 产品老化成本
Ocean Shipping Reform Act 海洋运输改革法案
One-tail statistical application 单尾统计应用
One-to-one marketing 一对一的市场营销
Online catalogs 网上目录
On-time delivery 准时交货
Operating characteristic 运作特性
Operational integration 运作整合
Operational considerations 运作中需要考虑的问题
Operational exceptions 特殊运作
Operational goals 运作目标
Operational management 运作管理
Operational performance 运作绩效
Operations information systems 运作信息系统
Optimization 优化
Order assignment 订单分配
Order cycle consistency 订货周期的一致性
Order file 订单文件
Order fill rate 订单履行率
Order fulfillment 订单履行
Order quantity 订货量
Order selection 订单分拣
Order-notified bill of lading 订货通知提单
Orders shipped complete 订单配送完成情况
Organization matrix 组织矩阵
Organization transparency 组织透明
Organization charts 组织图
Organizational end user 组织消费者
Origin rates 起点费率
Outstanding customer service 卓越的客户服务
Overplanning top-level demand 高水平需求的超额预测
Obsolete inventory 作废库存
Occupational Safety and Health Administration 职业安全与保健管理总署
On-shelf in-stock percent 货架上现货的百分比
Operational forecasts 运作预测
Operational goals 运作目标
Operational time 运作时间
Outsourcing 采购外包
Overcharge claims 高额索赔
Overnight transportation service 隔夜运输服务

P

Packaging consumer 包装消费者
Packaging containerization 包装集装箱化
Packaging design 包装设计
Packaging unitization 包装单元化
Package service 包裹服务
Pallet exchange pools 交换托盘集合
Pallet positioning 托盘定位
Paperless picking 无纸化分拣
Pareto effect 帕累托效应
Pareto's law 帕累托法则
Perceived quality 品质认知度
Perfect order 完美订单
Performance cycle 运作周期
Performance cycle speed 运作周期的速度
Performance cycle structure 运作周期的构成
Performance cycle uncertainty 运作周期的不确定性
Performance feedback 绩效反馈
Performance measuring 绩效衡量
Performance standards 执行标准

Periodic inventory review 阶段性库存检查
Perpetual inventory control 连续性库存控制
Perpetual review 连续性检查
Phantom freight 售价上加计的假设运费
Picking area 分拣区
Pickup allowances 提货折扣
Piggyback service 驮背式服务
Pilferage 失窃
Pipeline 管道运输
Planning process 计划流程
Planning recommendations and implementation 计划建议和实施
Plans for storage 存储设计
Platform service pricing 平台服务定价法
Point-of-sale (POS) 销售时点系统
Poisson distribution 泊松分布
Pooled delivery 集中配送
Portfolio effect 组合效应
Postponement 延迟策略
Preorder planning 预订计划
Pricing 定价
Pricing discounts 价格折扣
Principles of materials handling 物料处理原则
Private warehouses 私有仓库
Privatization 私有化
Proactive consolidation 主动型集并
Problem definition 确定问题
Procedural justice 过程的公正性
Process organization 过程组织
Process specialization paradigm 过程专业化模式
Processed supply chain 供应链运作流程
Procurement drivers 采购驱动
Product 产品
Product density 产品密度
Product development 产品开发
Product variety and assortment 产品种类的多样性
Product velocity 货物周转率
Product/service development launch 开发产品/服务投放市场
Production planning 生产计划
Productivity 生产力
Product-mix analysis 产品组合分析
Product-price file 产品价格文件
Profile replenishment 系列补货
Programming 规划
Project planning 项目计划
Project work plan 项目工作计划
Promotional pricing 促销定价法
Prompt payment 及时付款
Prompt payment discount 及时付款折扣
Proof of delivery receipts 收货证明
Proportional rates 比例费率
Public accounting practice 公共的会计方法
Public warehouses 公共仓库
Pull inventory systems 拉动式库存系统
Purchase requirement segmentation 采购需求的细分
Purchasing from low-cost countries 从低成本国家采购
Put-to-light 激光指示装货系统
Package delivery service 包裹投递服务
Pareto principle 帕累托原则
Partnerships 伙伴关系
Parts per million 每百万个零件
Payment terms 支付条款
Performance-based logistics 基于绩效的物流
Periodic inventory review 阶段性库存检查
Pick-to-light 摘取式拣货系统
Place utility 地点效用
Planning and control integration 计划和控制整合
Planning and monitoring of ERP systems ERP系统中的计划和监控
Planning systems 计划系统
Port throughput 港口流通量
Possession utility 所有权效用
Postal Accountability and Enhancement Act 提高邮寄责任感和效率方案
Postaudit 事后审核
Power 权力
Powered Industrial Truck Operators Training 工业用机动车辆驾驶员培训条例
Preaudit 事前审核
Prepaid freight bill 预付运费
Presentation development 提交报告
Preventive maintenance 预防性维护
Price collusion 互通价格的欺诈行为
Price file 价格文件
Process costs 流程成本
Process engineering 工艺学
Product codes 产品编码
Product complexity 产品复杂度
Product definition 产品定义
Product life expectancy 产品的预期寿命
Product/service assortment and choice 产品/服务分类及选择
Product/service flow 产品/服务流
Product storage 产品的储存
Production Amendments of 1993 and 2004 1993和2004年的生产修正案
Production lot size 生产批量规模
Profitability 盈利情况
Promotional component of a forecast 预测中的促销因素

Promotional laws 促销法
Purchase order file 订单文件
Purchasing 采购
Planning and control 计划和监控

Q

Qualitative 定性分析
Qualitative forecasting techniques 定性预测分析法
Quantity discounts 数量折扣
Quantity principle 数量原则
Quick response (QR) 快速响应
Operational exceptions 特殊运作

R

Radio-frequency data communication (RFDC) technology 无线射频数据通信技术
Radio-frequency identification (RFID) 无线射频识别
Rail Transportation Improvement Act 铁路运输修订法案
Railroad Revitalization and Regulatory Reform Act 铁路复苏及规章制度改革法案
Range 种类
Rapid replenishment 快速补给
Rate negotiation 费率协商
Reactive consolidation 反应型集并
Reauthorization Act 重新授权法案
Receiving 物料接收
Recovery time 恢复正常运转的时间
Recycling 回收
Reduction in number of suppliers 减少供应商数量
Reed-Bulwinkle Act 里德－布尔温克尔法案
Regional Rail Reorganization Act 地区铁路重组法案
Regulations 规章
Regulatory environment 环境管理
Relationship management 关系管理
Relationship marketing 关系型市场营销
Released value rate 价值豁免费率
Relevancy 关联价值
Reliability 可靠性
Reliability-based 以可靠性为基础
Remanufacturing 二次制造
Replenishment order 补货订单
Requirements planning 需求计划
Resource allocation 资源分配
Resource management 资源管理
Resource optimization 资源优化
Resource plan 资源计划
Resource utilization 资源利用率
Response-based business strategies 基于响应的企业战略
Response-based logistics 快速响应型的物流运作
Responsive business model 响应型商业模式
Responsiveness 响应性
Responsiveness as a supply chain driver 响应性是供应链的驱动力
Return on assets(ROA) 资产回报率
Return on investment(ROI) 投资回报率
Return on net worth (RONW) 净值回报率
Returns management 退货管理
Returns processing 回收处理
Reverse logistics 逆向物流
Reverse logistics processing 逆向物流处理
RF wireless 无线射频
Rider trucks 步行码垛车
Rigid containers 密封集装箱
Risk management 风险管理
Robinson-Patman Act 鲁滨逊－培特曼法案
Robotics 机器人
Routing 路线安排
Rule-of-thumb clustering 经验聚类
Rating transportation 运输等级
Rationalization, supply chain 供应链的合理性
Reconsignment 二次发货
Regression forecasting 回归分析法预测
Relational buying 采购关系
Relational databas 相关数据库
Relational distribution channels 相关分销渠道
Relationship marketing 关系型市场营销
Released value rate 价值豁免费率
Relevancy 关联
Reliability 可靠性
Reliability-based trust 基于可靠性的信任
Remanufacturing 重新制造
Remarketers 重新销售
Reorder point 再订货点
Replacement parts 可替换的部分
Requirements segmentation 需求细分
Resource availability 资源的可得性
Response time 响应时间
Reverse auctions 逆向招标
Reverse Logistics Executive Counci 逆向物流执行委员会
Rickenbacker Intermodal rail center 里肯巴克多式联运铁路中心
Reverse auctions 逆向招标

S

Safety stock 安全库存
Safety stock with combined uncertainty 安全库存及其不确定性
Safety time 安全时间

Sales forecasting 销售预测
Sales plan 销售计划
Sales and operations planning (S&OP) 销售和作业计划
Sandbox 沙箱
Sarbanes-Oxley (SOX) Act 萨班斯-奥克斯利法案
Satellite technology 卫星技术
Sawtooth diagram 锯齿图
Scheduled delivery 定期配送
Scheduling analysis 调度分析
Seasonal storage 季节性存储
Securities and Exchange Commission (SEC) 证券交易委员会
Selection 分拣
Self-directed work teams 自我指导工作小组
Semiautomated handling systems 半自动化处理系统
Sensitivity analysis 敏感性分析
Service benefits 服务收益
Service costs 服务成本
Service levels 服务水平
Service output 服务产出
Service reliability 服务的可靠性
Service sensitivity analysis 服务敏感性分析
Serviceability 可维护性
Service-based warehouse justification 基于服务的仓库合理性
Setup/changeover constraints 准备/调整的限制
Sherman Act 谢尔曼法案
Shipment consolidation 集并运输
Shipment manifest 装货清单
Shipper 托运人
Shipper association 托运人协会
Shipper load and count rate 托运人装载和清点费率
Shipping 发货
Short sea shipping 短途海洋运输
Silo mentality 筒仓思想
Simulation 模拟
Simultaneous resource consideration 同步资源分析
Single source 单一渠道
Single-zone delivered pricing 单一地区交货价
Situation analysis 情境分析
Size of Warehousing 仓储规模
Small-shipment transportation 小批量货物运输
Social issues 社会问题
Social regulations 社会规章制度
Sortation devices 分类设备
Sorting 分类
Sourcing 采购
Spatial convenience 空间便利性
Special equipment charges 特殊设备使用费
Special rates and services 特殊费率及服务
Special service 特殊服务
Speed of performance 运作速度
Split delivery 拆分交货
Spot-stocking 定点存储
Square root rule 平方根法则
Staggers Rail Act 斯泰格司铁路法案
Standard deviation 标准差
Standardization 标准化
Standards for performance 绩效标准
Stateless enterprise 无国界企业
Statement of constraints 约束描述
Statement of objectives 目标描述
Stock keeping unit 库存单位
Stocking echelons 库存阶层
Stockout 缺货
Stockout frequency 缺货频率
Storage cost 存储费用
Stowability 装载性
Strategic Council on Security Technology 安全技术战略理事会
Strategic goals 战略目标
Strategic planning 战略规划
Strategic profit model (SPM) 战略盈利模型
Supplier file 供应商文件
Supplier operational integration 供应商运作一体化
Suppliers 供应商
Suppliers from low-cost countries 低成本国家供应商
Supply chain comprehensive metrics 供应链综合测量标准
Supply chain information systems 供应链信息系统
Supply chain integration 供应链一体化（或整合）
Supply chain integrative framework 供应链整合框架
Supply chain management 供应链管理
Supply chain model 供应链的基本模式
Supply chain modeling 供应链建模
Supply chain rationalization 供应链合理化
Supply chain resiliency 供应链弹性
Supply Chain Response Time (SCRT) 供应链响应时间
Supply chain revolution 供应链革命
Supply chain security 供应链安全
Supply chain synchronization 供应链的同步化
Supply chain visibility 供应链的可见性
Supply facing warehouses 面向供应的仓库
Supply relationship collaboration 供应商关系协作
Support manufacturing 支持生产
Surcharges 附加费
Surface Transportation Board 路面运输管理部
System design 系统设计
System design assumptions 系统设计假设

System design process　系统设计流程
Systems analysis　系统分析
Systems concept　系统概念
Safeway　美国一家大型零售商
Sam's Club　美国一家大型零售商
Scalability　灵活性
Scanning　扫描
Scheduled area delivery　定期区域配送
Seasonal requirements　季节性需求
Seasonal inventory requirements　季节性库存需求
Security of the supply chain　供应链安全
Security in warehouse　仓库安全
Serial shipping container code（SSCC）　运输集装箱系列编码
Service-based warehouse justification　基于服务的仓库合理性
Shareholder value　股东价值
Shipment sizes　货运规模
Shipper-owned trucks　自营运输车队
Short-sea shipping（SSS）　近海运输法
Simple regression　简单回归法
Simulation capability　模拟功能
Single-line rate　单程费率
Single-mode operators　单一模式的运输
situation analysis　情境分析
six sigma　六西格玛
slipsheets 可滑动的托板
slotting　入仓
small volume purchasin　小批量采购
smoothing　平滑
Smurfit-Stone　美国的一家包装企业
Specialization functional　职能专业化
Specialization geographic　地域专业化
Speculative inventory　预置库存
Split-order delivery　订单拆分配送
Stackable freight　可堆叠货物
Steer Service Center　钢铁生产中心
Stowability　装载性
Satellite 卫星
Supplier　供应商

T

Tapering principle　递减原则
Task interleaving　交叉分配
Technology assessment　技术评价
The Continued Dumping and Subsidy Act　倾销与补贴的延续法案
Theft from warehouses　从仓库中偷窃
Theory of constraints　约束理论
Third-party logistics service providers　第三方物流服务提供商
Threshold service levels　临界服务水平
Time buckets　时间段
Time series modeling　时间序列模型
Time-based competition　基于时间的竞争
Time-based logistics　基于时间的物流
Total cost　总成本
Total cost network　网络总成本
Total cost of manufacturing　总生产成本
Total quality management (TQM)　全面质量管理
Total system cost　系统总成本
Towlines　拖缆
Tracing　追踪
Tracking of packaging　包装跟踪
Tractor trailers 牵引拖车
Trade loading practices　贸易负荷惯例
Trade-off　权衡取舍
Trading networks　交易网络
Trading process network　交易处理网络
Traditional marketing　传统的市场营销
Trailer on a flatcar (TOFC)　拖车运输
Trainship　火车渡运
Transaction set　传送集合
Transaction system　交易系统
Transactional marketing　交易型市场营销
Transit services　转运服务
Transit stock　在途库存
Transportation　运输
Transportation Act　运输法案
Transportation Data Coordinating Committee (TDCC)　运输数据协调委员会
Transportation economics　运输经济
Transportation lane　运输通道
Transportation management system (TMS) 运输管理系统
Transportation planning　运输计划
Transportation requirements　运输需求
Transportation Safety Act　运输安全法案
Transportation speed　运输速度
Transportation vehicles　运输工具
Trucking Industry Reform Act　卡车货运业改革法案
Truckload (TL)　整车运输
Target　目标
Tariffs　关税
Tax align supply chain（TASC）　供应链税务策略
Taxation　税务
Technical skills　专业技巧
Technique component of a forecast　预测中应用的方法
Terrorism　恐怖主义
Three sigma　三西格玛
Tier one suppliers　一级供应商

Time series forecasting techniques 时间序列预测法
Time to market 上市时间
Transfer 转移
Transit inventory 在途库存
Transport capability 运输能力
Transport lane 运输通道
Trilevel automotive railcars 三层自动货运列车厢
Two-way voice communications 双向语音通信
Time-based competition 基于时间的竞争
The Gap 美国一家服装公司
The limited 美国一家服装公司

U

Ubiquitous materials 常见物料
Unconstrained marketing plan 不受约束的市场计划
Undercharge claims 索赔
Uniform Code Council (UCC) 统一编码委员会
Uniform freight classification 统一货物分类表
Unique product/service bundle 独特的产品/服务类别
Unit trains 单一列车
United States Customs and Border Protection 美国海关边防总署
United States Postal Service 美国邮政局
Unitization 单元化
Universal product code (UPC) 通用商品条码
USA Patriot Act 美国爱国者法案
Use restriction 使用限制
Uniform bill of lading 统一提单
Utility 效用

V

Validation data 确认数据
Value 价值
Value management 价值管理
Value-added networks (VAN) 增值网络
Value-added service costs 增值服务成本
Value-added services 增值服务
Value-of-services strategy 服务价值策略
Variable costs 可变成本
Variance reduction 减少差异
Vendor managed inventory (VMI) 供应商管理库存
Virtual organization 虚拟组织
Visibility 可见性
Volume 生产规模
Volume consolidation 批量集并
Voluntary Interindustry Commerce Standards (VICS) 自发式行业间商业标准
Value-added 增值税
Value creation 创造价值
Value engineering 价值工程
Value fill rate 价值履行率
Voice recognition systems 语音识别系统

W

Waiting time 等待时间
Warehousing contract 仓储合同
Warehousing costs 仓储成本
Warehouse management system (WMS) 仓储管理系统
Warehouse requirements 仓库的要求
Warehousing postponement 仓储延迟
Warehousing postponement 仓库延迟
Warehousing safety and maintenance 仓储安全和维修
Warehousing security 仓储安全保障
Waste management 废弃物处理
Water 水运
Water transportation 水路运输
Wave selection 分类拣货
When to order 何时订货
Wireless radio 无线电
Work teams 工作小组
Working capital 营运资本
Work-in-process inventory 在制品
World Customs Organization (WCO) 世界海关组织
World Trade Organization (WTO) 世界贸易组织
Wal-Mart 沃尔玛
Walkie-rider pallet trucks 步行码垛车
Wastes of Electric and Electronic Equipments 报废电子电器设备指令
Web-based enterprises 网上公司
Weight minimization 重量最小化
Weighted moving averages 加权移动平均法
Whirlpool 惠而浦，美国的一家家电企业
Wholesaling 批发
Working arrangements 工作安排

Y

Yard management 堆场管理
Yard management system (YMS) 堆场管理系统
Yellow Roadway 美国一家运输公司名称

Z

Zero defects 零缺陷
Zone pricing 分区定价法